MOLL - JANSSONIUS

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

SECHSTER BAND

The D. H. Hill Library

North Carolina State College

SD527
T3J3
v. 6

NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY LIBRARIES
S01672850 T

The Chronica Botanica Co.
Book Department
WALTHAM, 54, MASSACHUSETTS, U. S. A.

123618

This book may be kept out TWO WEEKS ONLY, and is subject to a fine of FIVE CENTS a day thereafter. It is due on the day indicated below:

12.18754 SUC V.6 of 7		

50M—O48—Form 3

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER

AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN.

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN

IM AUFTRAGE DES KOLONIAL-MINISTERIUMS

BEARBEITET VON

Dr. H. H. JANSSONIUS

IM ANSCHLUSZ AN „ADDITAMENTA AD COGNITIONEM FLORAE ARBOREAE JAVANICAE, AUCTORIBUS S. H. KOORDERS ET TH. VALETON", (MEDEDEELINGEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN), PUBLIKATION DES DEPARTEMENTS FÜR LANDWIRTSCHAFT IN BUITENZORG.

SECHSTER BAND

Monochlamydeae II
Gymnospermae

Literaturverzeichnis
Inhalt des Gesamtwerkes
Nachwort

Mit Figuren im Texte

LEIDEN
E. J. BRILL
1936

MONOCHLAMYDEAE II

Familie LXIX

URTICACEAE

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 1 (*Moraceae*); Pars XII. 1910. 638 (*Ulmaceae*) u. 672 (*Urticaceae*); Pars XIII. 1914. 74 (*Morus macroura*). Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 364 (*Aphananthe philippensis*, *Pseudomorus Brunoniana*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 18—25. Den Berger en Bianchi. Bijz. Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 896 (*Moraceae* und *Urticaceae*). Bienfait en Pfeiffer. Herkenning van Houtsoorten in de Praktijk. De Ingenieur. Jaarg. 38. 1923. 20 (*Ulmus campestris*). Boulton and Price. Notes on Iroko (*Chlorophora excelsa*). Tropical Woods. No. 28. 1931. 6. Brandis. Forest Flora. 1874. 400—434. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 463—465. Burgerstein. Anat. Unters. argent. Hölzer. Ann. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 33—35. Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung

123618

D. H. HILL LIBRARY

in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 19 u. 20 (*Artocarpus integra*, *Ficus Kurzii* u. *Streblus asper*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. u. Vol. 38. 1927. Desmidt. Studies of the Distribution and Volume of the Wood rays in Slippery Elm (*Ulmus fulva* Michx). Journal of Forestry. Vol. XX. 1922. 352. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 230—245. Engler u. Prantl. III, 1. 1889. 60, 68 u. 101. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 445—447. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 626—660. Gonggrijp. Onderzoek naar Ned.-Ind. houtsoorten welke tegen paalworm bestand zijn. Meded. Boschproefstation. No. 25. 1932. 32 (*Moraceae*, *Ulmaceae*). Harris. Stone in *Chlorophora excelsa* B. et H., iroko. Empire Forestry Journal. 12. 1933. 229. Herbst. Beitr. z. Kenntniss d. Markstrahlen dicotyler Kräuter u. Stauden. Bot. Centrbl. Bd. 57. 1894. 289—293. Holm. Boehmeria cylindrica (L) Sw. A morphological study. American Journal of Science. Fifth Series. Vol. XIII. 1927. 115. Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 103—130. Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Houlbert. Phylogénie des Ulmacées. Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. 106. Janssonius. Note on the Wood of the Genus *Gironniera*. Tropical Woods. No. 29. 1932. 28. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 200—212. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 51—56. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 50 u. 51. Kanehira. Indian Woods. 1924. 18 u. 19. Küster. Über rhytmisches Dickenwachstum. Flora. N. F. Bd. 11 u. 12. 1918. 621 (*Urtica urena*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 34—39. Losch. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. Martin-Lavigne. Sur une curieuse formation de Thylles dans le bois d'une Artocarpée. Journal de Botanique. Année 1908. 281 (*Piratinera guianensis*). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 287—305. Meniaud. Nos Bois Coloniaux. Bull. de l'Agence Générale des Colonies. 24e Année. 1931. 37 (*Brosimum guianense*, *Piratinera guianensis*), 104 (*Chlorophora excelsa*). Moeller. Vergl. Anat. des Holzes. Denk-

schr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 321—328 (*Ulmaceae*, *Moraceae*, *Artocarpeae*). Molisch. Über die Ablagerung von kohlensaurem Kalk im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Bd. 80. Abth. 1. Jahrg. 1881. 8 (*Ulmus campestris*); 12 (*Ulmus montana*); 12, 15, 17 (*Celtis orientalis*). N. J. C. Müller. Atlas der Holzstructur. 61 u. 62. Petersen. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 38 (*Ulmaceae*, *Ulmus*). Pfeiffer. De Houtsoorten van Suriname. I. 1926. 146—154 (*Moraceae*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 7 und 8. Praël. Vergl. Unters. über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 19. 1888. 51 (*Artocarpeen*: *Morus alba*, *Morus nigra* u. *Maclura aurant.*). Quanjer. Bijdrage tot de kennis van den anat. bouw van geneeskrachtige planten. Natuurk. Verh. v. d. Holl. Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Deel V. 1903. 76 (*A. venenosa*). Record. Trees of Honduras. Tropical Woods. No. 10. 1927. 39 (*Ulmaceae*, *Urticaceae*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 113—147 (*Ulmaceae*, *Moraceae*). Richter. Vergl. Anat. Unters. über *Antiaris* und *Artocarpus*. Math. und Naturw. Ber. aus Ungarn. Bd. XIII. 1897. 131 (*Antiaris toxicaria*); 134 (*A. Bennettii*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 253—258. Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 397 (*Moreen*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 70—75. Sarton. Rech. expér. sur l'Anatomie d. Plantes affines. Ann. d. Sc. nat. Serie 9. T. II. 1905. 61 (*Parietaria erecta* u. *P. diffusa*). Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 45 (*Moraceae*); 46 (*Ulmaceae*). Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 99—104. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 241. Solereder. Syst. Anat. 1899. 864 (*Ulmaceae*); 865 (*Cannabineae*); 871 (*Moraceae*); 874 (*Urticaceae*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 196—206. Stone. Timbers of British Guiana. 1914. 23 (*Ficus* sp.); 60 (*Brosimum Aublettii*). Stone. Bois utiles de la Guyane

Française. Ann. Mus. Col. Mars. Année 28. Série 3. Vol. 8. 1920. 38—54. Thiriet. Parasolier et Papier de Parasolier (*Musanga Smithii* R. Br). L'Agronomie Coloniale. Année 10. 1924. 147, 148, 150 u. 151. Tuzson. Über die spiralige Struktur der Zellwände in den Markstrahlen des Rotbuchenholzes (*Fagus silvatica* L). Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXI. 1903. 278 (*Ulmus campestris*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 34 u. 35 oder S. 4 u. 5 der Tabelle (*Ulmaceae*, *Moraceae* u. *Urticaceae*). Vidal et Aribert. Essais de Traitement du Bois de Parasolier. L'Agronomie Coloniale. Année 10. 1924. 16 u. 17. Te Wechel. Over het gehalte van in alcohol oplosbare stoffen in het kernhout van verschillende boomsoorten. De Indische Mercuur. Jaarg. 49. 1926. 209 (*Moraceae*, *Urticaceae*).

Material. Hunderd fünfundfünfzig Muster von 62 Species und 5 Varietäten aus 15 Genera. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars XI, 1906, S. 1 (*Moraceae*), Pars XII, 1910, S. 638 (*Ulmaceae*) u. S. 672 (*Urticaceae*), Pars XIII, 1914, S. 74 (*Morus macroura*) ausführlich beschrieben 128 Species, 36 Varietäte und 4 Formae aus 20 Genera und kurz beschrieben, weil nur kultiviert auf Java vorkommend, 3 Species aus 3 Genera. Diese letzten Species sind nicht von mir untersucht worden und 2 dieser Genera kommen auch nicht wild wachsend auf Java vor.

Die in Koorders et Valeton von Smith und Valeton ausführlich beschriebenen und nicht von mir untersuchten Genera und Species gehören im Allgemeinen nicht zu den Bäumen aber zu den Sträuchern, Halbsträuchern, Baumsträuchern, Kletterpflanzen oder Epiphyten. Holz dieser Species war fast niemals in der Koordersschen Sammlung vorhanden.

Untersucht wurden: 1. *Celtis Wightii*, 2. *C. tetrandra*, 3. *C. cinnamomea*, 4. *Trema orientalis*, 5. *T. amboinensis*, 6. *T. virgata* var. *scabra*, 7. *Parasponia parviflora*, 8. *Gironniera cuspidata*, 9. *G. subaequalis*, 10. *Streblus asper*, 11. *Morus macroura*, 12. *Ficus pubinervis*, 13. *F. Edelfeltii*, 14. *F. glaberrima*, 15. *F. pruniformis*, 16. *F.*

annulata, 17. *F. annulata* var. *valida*, 18. *F. Benjamina*, 19. *F. Kurzii*, 20. *F. stricta*, 21. *F. retusa*, 22. *F. retusa* var. *nitida*, 23. *F. callophylla*, 24. *F. indica*, 25. *F. elastica*, 26. *F. glabella*, 27. *F. infectoria* var. *Lambertiana*, 28. *F. pilosa*, 29. *F. cordifolia*, 30. *F. involucrata*, 31. *F. altissima*, 32. *F. callosa*, 33. *F. vasculosa*, 34. *F. superba*, 35. *F. truncata*, 36. *F. pseudo-acamptophylla*, 37. *F. variegata*, 38. *F. glomerata* var. *elongata*, 39. *F. melinocarpa*, 40. *F. Ampelos*, 41. *F. pisifera*, 42. *F. pisifera* var. *scaberrima*, 43. *F. gibbosa*, 44. *F. gibbosa* var. *rigida*, 45. *F. parietalis*, 46. *F. hispida*, 47. *F. lepicarpa*, 48. *F. Ribes*, 49. *F. leucantatoma*, 50. *F. fistulosa*, 51. *F. fulva*, 52. *F. alba*, 53. *F. toxicaria*, 54. *F. stupenda*, 55. *Antiaris toxicaria*, 56. *Artocarpus elastica*, 57. *A. integrifolia*, 58. *A. rigida*, 59. *A. pomiformis*, 60. *A. glauca*, 61. *Gymnartocarpus venenosa*, 62. *Laportea stimulans*, 63. *Pipturus incanus*, 64. *Villebrunea rubescens*, 65. *V. rubescens* var. *sylvatica*, 66. *Leucosyke capitellata*, 67. *Maoutia diversifolia*.

Mikrographie. Das Aufstellen einer zusammenfassenden Beschreibung der Holzanatomie dieser Familie ist schwierig durch die Differenzen in der Holzstruktur und besonders in der Struktur des Holzparenchyms.

Topographie. Kernholz bei den mir zur Verfügung stehenden Mustern nur vorhanden bei No. 893 *Gironniera cuspidata* und einigen *Artocarpus*arten; gelbbraun bis rotbraun gefärbt. Splintholz heller gefärbt. Das Holz der anderen Species gräulich weiß, grau, gelb, bräunlich gelb, hell braun, grau braun, rötlich braun. Das Holz aller Species mit spezifischem Gewicht von 0.25 bis 1.00. Bei mehreren Species, u. a. bei den 3 *Celtis*arten No. 886, 887 u 888, das Holz mehr oder weniger biegsam, zäh und in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren. Bei mehreren Species, u.a. bei mehreren *Ficus*-species, das Holz noch kürzere oder längere Zeit nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Die Asche weiß bis schwarz. Der wässerige Auszug des Holzes farblos, zitronengelb, bräunlich gelb, braungelb, bis braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend. Das Schulzes Mazerations-

gemisch bei den Hölzern dieser Familie gewöhnlich einwirkend unter Wärmeentwicklung und schneller als bei den Hölzern fast aller vorhergehenden Familien. Stockwerkartiger Aufbau sehr deutlich bei No. 947 *Laportea stimulans*; die Stockwerke hoch 350 bis 400 μ; bei dieser Species alle Elemente mit Ausnahme der Markstrahlen sehr deutlich etagenförmig angeordnet; weiter bei vielen Species dieser Familie wenig deutlich bis angedeutet, man vergleiche bei Libriformfasern und Holzparenchymfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen fehlend bis sehr deutlich (No. 896 *Morus macroura*); dick 2 bis 15 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich wenig scharf. Bei vielen Species die Querdurchmesser der Elemente — bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen liegend oder der inneren Zonengrenze mehr genähert und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Bei einzelnen Species die genannten Querdurchmesser kleiner in der Nähe der Zonengrenzen oder im äußerem Teil der Zuwachszonen. An den Stellen der Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern die Wände dieser Fasern bisweilen etwas dicker. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten bei mehreren Species im äußersten Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen oft einander etwas mehr genähert als sonst; bei mehreren Species eine Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen vorhanden. Bei einzelnen Species die metatrachealen Holzparenchymschichten bisweilen auch zonenweise verschieden weit voneinander entfernt (No. 895 *Streblus asper*). Bei einigen Species einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen gewöhnlich auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen vieler Species die Markstrahlzellen namentlich die seitlichen gewöhnlich kürzer in der Radialrichtung und breiter in der Tangential-

richtung als sonst. Bei einigen Species die Markstrahlen auf den Zonengrenzen bisweilen alle oder fast alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße bei sehr einzelnen Species bisweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich; in den Species mit metatrachealen Holzparenchymschichten — No. 947 *Laportea stimulans* ausgenommen — gewöhnlich ganz oder teilweise in diesen Schichten liegend; übrigens gewöhnlich gleichmäßig verteilt; 1 bis 23 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr verschieden zahlreich; sehr viel weniger zahlreich bis viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, oft aus 2 oder 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bei einzelnen Species einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten dann oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. Einige Species in einzelnen Fällen bis zuweilen Gefäßkomplexe bildend indem Einzelgefäße und Gefäßgruppen einander genähert sind, und zwar oft besonders in radialer Richtung. Auf Querschnitten die Gefäße nur relativ selten bis immer an Markstrahlen grenzend; bei den meisten Species öfter auf einer radialen Seite als auf beiden und das auf einer radialen Seite an Gefäßen Grenzen auch sehr verschieden reichlich, z.B. bei No. 947 *Laportea stimulans* nur relativ selten auf einer radialen Seite; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und sehr oft zum gröszeren Teil der Oberfläche oder ganz an Holzparenchym. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl fast immer überwiegend aus Holzparenchym bestehend. Bei einigen Species sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig teilend in zwei engere; an der Teilungsstelle in den engeren Gefäßen fast immer eine Querwand vorhanden. Bei mehreren Species oft, auch in den Blöckchen mit Bast und im Splintholz, Thyllen in den Gefäßen vorhanden; bei mehreren Species die Thyllen stellenweise ein Gefäß ganz füllend; bei einigen Species u. a. bei

No. 948 *Pipturus incanus* die Thyllen für das bloße Auge als eine weiße Masse aussehend. Bei ziemlich vielen Species — u. a. bei den *Artocarpus*species — in den Gefäßen bisweilen eine weiße Masse. Gefäßtracheiden nur vorhanden bei No. 887 *Celtis tetranda*. Libriformfasern fast immer die Grundmasse des Holzes bildend; nicht bis regelmäßig in radialen Reihen; bei sehr vielen Species die Faserenden gewöhnlich dünn und lang und gewöhnlich dem weiteren mittleren Teil der oben und unten angrenzenden Fasern radial angelagert, wie dies bei Hölzern mit Etagenbau der Regel ist; alle oder zum größeren oder kleineren Teil gefächert bei No. 892 *Parasponia parviflora*, No. 895 *Streblus asper*, mehreren *Ficus*species, No. 940 *Antiaris toxicaria*, No. 944 *Artocarpus pomiformis*, No. 948 *Pipturus incanus*, No. 949 *Villebrunea rubescens*, No. 950 *Villebrunea rubescens* var. *sylvatica*, No. 951 *Leucosyke capitellata*. Bei mehreren Species die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft größere Querdurchmesser zeigend als sonst. Bei *Antiaris toxicaria* und *Pipturus incanus* in sehr einzelnen Fällen Einzelkristalle in den gefächerten Libriformfasern vorhanden. Holzparenchym in den Gruppen I und II — man vergleiche § 2 dieser Familie, S. 18 — mit Ausnahme von den *Celtis*species No. 886—888, No. 893 *Gironniera cuspidata* und No. 947 *Laportea stimulans* spärlich bis sehr spärlich; nur paratracheal. Bei den Species dieser Gruppen I und II das paratracheale in 1 bis 4 Zellschichten den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäße ungefähr zur Hälfte (No. 951 *Leucosyke capitellata*) bis ganz umgebend; dieses Holzparenchym oft etwas reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen und auf den inneren tangentialen oft etwas spärlicher als auf den äußeren. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen einem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl ziemlich oft größtenteils aus Holzparenchym bestehend. Bei einzelnen Species einzelne unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das Holzparenchym bei den oben genannten Species — 3

*Celtis*species, *Gironniera cuspidata* und *Laportea stimulans* — und bei denen der Gruppe III ziemlich reichlich bis sehr reichlich und in sehr einzelnen Fällen ebenso reichlich oder reichlicher als das Libriform; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale sehr verschieden reichlich; spärlich — und dann oft in nur 1 oder 2 Zellschichten — bei den Species deren Gefäße alle oder fast alle ganz oder teilweise in den metatrachealen Holzparenchymschichten gelegen sind bis sehr reichlich bei den Species wo die metatrachealen Schichten viel spärlicher vorkommen; das paratracheale auf den radialen Seiten der Gefäße oft reichlicher als auf den tangentialen und dann bisweilen in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd; auf der inneren tangentialen Seite oft etwas spärlicher als auf der äußeren. Bei einzelnen Species einzelne unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das metatracheale Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich (No. 896 *Morus macroura*) bis sehr reichlich (No. 893 *Gironniera cuspidata*, No. 895 *Streblus asper*, No. 897—939 *Ficus*species und No. 946 *Gymnartocarpus venenosa*). Die metatrachealen Holzparenchymschichten sehr verschieden lang in der Tangentialrichtung, nur 2 oder einige Markstrahlen verbindend bis sehr lang in der Tangentialrichtung und im letzten Falle regelmäßig abwechselnd mit Libriformfaserpartien (*Gironniera cuspidata*, *Streblus asper*, *Ficus*species, *Gymnartocarpus venenosa*). Kürzere metatracheale Holzparenchymschichten hat u. a. No. 947 *Laportea stimulans*, das Holzparenchym dieser Species durch mehrere Merkmale vom Holzparenchym der anderen Species dieser Familie stark abweichend. Bei den Species mit den in tangentialer Richtung sehr langen Holzparenchymschichten diese Schichten viel dünner bis wenigstens ebensodick wie die sie trennenden Libriformfaserpartien; auf Querschnitten gewöhnlich nur wenig wellig und gewöhnlich nur selten unterbrochen; ziemlich selten zwei miteinander verschmelzend; selten bis sehr selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym oder durch schief radial ver-

laufende Holzparenchymschichten. Alle Holzparenchymschichten in radialer Richtung 1 bis 20 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend oder nur sehr spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; nur beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Fasern durch später gebildete Wände oft nicht oder fast nicht mehr zu erkennen. Die Fasern bei mehreren Species lokal etagenförmig angeordnet, indem sie mehr oder weniger deutlich in in der Tangentialrichtung kurzen bis sehr kurzen horizontalen Schichten liegen; aus 2 bis 10 Zellen aufgebaut. Bei einzelnen Species auch Ersatzfasern vorhanden; diese Ersatzfasern übrigens den Holzparenchymfasern ungefähr gleich. Bei mehreren Species die Enden der Holzparenchymfasern und Ersatzfasern auf Tangentialschnitten mehr oder weniger deutlich dachförmig zugespitzt; auf Radialschnitten mehr oder weniger rechteckig mit stark abgerundeten Ecken oder mehr oder weniger stumpf zugespitzt; an den Enden der Fasern oft größere Intercellularräume vorhanden und diese am deutlichsten auf den Radialschnitten. Die Enden dieser Fasern deshalb denen der Hölzer mit Etagenbau mehr oder weniger ähnelnd. Die Holzparenchymzellen bei sehr einzelnen Species bisweilen konjugiert. Bei mehreren Species Zellen mit 1 bis 4 Einzelkristallen vorhanden; diese Kristallzellen oft durch Querwände in Fächer geteilt und dann in jedem Fach ein Einzelkristall. Bei No. 947 *Laportea stimulans* auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft Holzparenchymfasern mit Raphiden vorhanden; in diesen Fasern gewöhnlich eine dünne Querwand vorhanden und gewöhnlich beide Zellen ganz von Raphiden gefüllt. Markstrahlen bei mehreren Species nicht ganz horizontal gerichtet; bei mehreren Species in einzelnen Fällen bis sehr oft zu zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in einzelnen Fällen die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten

nur in die breiteren Markstrahlen oder Markstrahlteile einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend; seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 16 Libriformfaserreihen. Die Markstrahlen in nur einer Art vorhanden bei No. 893 *Gironniera cuspidata*. No. 940 *Antiaris toxicaria*, No. 942 *Artocarpus integrifolia*, No. 946 *Gymnartocarpus venenosa*, No. 947 *Laportea stimulans*, No. 948 *Pipturus incanus*, No. 949 *Villebrunea rubescens* und No. 950 *V. rubescens* var. *sylvatica*; diese Markstrahlen 1- bis 17-schichtig und übrigens denen der anderen Species ungefähr gleich. Alle anderen untersuchten Hölzer zeigen zwei Arten von Markstrahlen und zwar 1° schmale, vorwiegend 1-schichtige, ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehende und 2° breitere, einfache oder zusammengesetzte. Die Markstrahlen der ersten Art sehr verschieden zahlreich, sehr spärlich bis viel zahlreicher als die der zweiten Art; 1 bis 15 Zellen hoch; gewöhnlich alle Zellen aufrecht, aber bei einzelnen Species bisweilen ungefähr in der Mitte der Markstrahlen 1 bis einigen Radialreihen liegender Zellen vorhanden[1]). Die der zweiten Art bei sehr vielen Species alle oder zum größten Teil einfach; diese 2- bis 16-schichtig und 5 bis 115 Zellen hoch. Bei vielen dieser Species die meisten Zellen aufrecht, nur etwa in der Mitte der Markstrahlen wenig zahlreiche Radialreihen liegender Zellen vorhanden. In diesen Markstrahlen die aufrechten Zellen auf den Enden der Markstrahlen und auf den Radialseiten oft viel länger als die anderen. Bei den anderen dieser Species die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen aufrecht; Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen in größerer oder kleinerer Zahl vorhanden; die übrigen Zellen liegend. Bei sehr vielen Hölzern die höheren einfachen Markstrahlen bisweilen aussehend wie aus 2 niedrigeren einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; die 1-schichtigen Stockwerke ungefähr gebaut wie die Markstrahlen der ersten Art

[1]) Diese Markstrahlen könnte man ebensogut als zusammengesetzte beschreiben, deren breites Stockwerk auch 1-schichtig ist.

und die mehrschichtigen Stockwerke wie die einfachen Markstrahlen der zweiten Art. Bei No. 947 *Laportea stimulans* die Wände der Markstrahlteile, welche in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegen oder diese berühren, auffallend dünn, höchstens 0.5 mm. Bei vielen der 67 untersuchten Hölzer dieser Familie bisweilen Einzelkristalle in den Zellen vorhanden, besonders in den aufrechten Zellen; diese Zellen oft durch meistens dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach ein Einzelkristall enthaltend; der Radialdurchmesser dieser Fächer nur selten größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten vereinzelt bis zuweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten einiger Species selten bis zuweilen ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt. Bei einigen Species die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden in einzelnen Fällen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände. Bei sehr vielen Species meiner Gruppe III — man vergleiche § 2 dieser Familie, S. 19 — bisweilen in den Markstrahlen sehr wenig zahlreiche radial laufende Elemente[1]) vorhanden; diese Elemente auffallend durch ihre etwas größere Tangential- und Längsdurchmesser, ihre sehr dünnen Wände und oft auch durch ihren Inhalt (Milchsaft?).

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—400 μ, T. 40—300 μ; die der Gruppen R. 20—250 μ, T. 45—300 μ; die Gefäßglieder L. 100—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich fast horizontal gestellt und in den engeren Gefäßen oft schiefer geneigt als in den anderen; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen geblie-

[1]) Ich konnte gewöhnlich nicht feststellen ob Zellen oder Gefäße vorliegen.

benen Ringe, besonders über und unter der Perforation, gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Tüpfel ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3 bis 8 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 μ; gewöhnlich farblos; bisweilen zitronengelb, schwach gelb, gelbbraun, rotbraun, hell braun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen, bei mehreren Species bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; Siebstruktur bei einzelnen Species — u. a. bei No. 947 *Laportea stimulans* — deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, kreisrund oder etwas quer elliptisch, bei No. 893 *Gironniera cuspidata* 2.5 bis 3 μ in Durchmesser, bei allen anderen Species größer und bis 10 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich eng und quer gestellt, bisweilen über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen selten kombinierten einseitigen Hoftüpfeln oder mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel gewöhnlich einander weniger genähert als die zweiseitigen, oft nicht aneinander grenzend, zuweilen zwei bis einige unmittelbar nebeneinander gestellt und dann in einzelnen Fällen kombiniert; die einseitigen Hoftüpfel bei mehreren Species bisweilen mehr oder weniger deutliche Siebstruktur zeigend; die Höfe oft etwas größer und oft etwas mehr in die Quere gezogen als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln; die Kanäle oft ungefähr wie die der zweiseitigen Hoftüpfel, oft weiter, bisweilen 2 oder mehr Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; die einfachen Tüpfel zwischen den zweiseitigen Hoftüpfeln zerstreut und gewöhnlich den Höfen der größeren übrigens ungefähr gleich. Auf der Innenseite der Wände bisweilen spiralige Verdickungen. Inhalt: die Thyllen blasenförmig oder polyedrisch mit oft abgerundeten Kanten; die Wände sehr dünn — z. B. bei No. 948 *Pipturus incanus* — bis sehr dick — z. B. bis 25 μ bei No. 946 *Gymnartocarpus venenosa* —; die dünnen Wände oft nicht verholzt; in

den Thyllen bisweilen ein großer Einzelkristall. Die weiße Masse gewöhnlich — z. B. bei den *Artocarpus*-species — nicht löslich in Salzsäure 25 %.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 7—32 μ, T. 7—35 μ, L. 600—2400 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden bisweilen um dieselben in die Quere gezogen und bisweilen größere Querdurchmesser zeigend; 4- bis 8-seitig, bei mehreren Species die Enden bisweilen mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und dann gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt. Wände dick 1 bis 3.5 μ, die der am Holzparenchym grenzenden Fasern oft dünner als die anderen; bisweilen etwas gelb bis braun gefärbt; die Mittellamella oft sehr dünn und in den tangentialen Wänden gewöhnlich noch dünner als in den radialen, die Fasern ziemlich oft als voneinander gelöst erscheinend, die Zwickel oft klein und beide — Zwickel und Mittellamella — fast immer stärker verholzt als der übrige Wandteil, die inneren Verdickungsschichten oft als eine oft verschieden dicke vom übrigen Wandteil gelöste und oft nur schwach verholzte Gallertschicht ausgebildet; — mit sehr wenig zahlreichen bis zahlreichen sehr kleinen bis kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel, mit Ausnahme von No. 947 *Laportea stimulans*, spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen und auf diesen oft in Längsreihen gestellt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas zahlreicher und größer als sonst. Bei einzelnen Species die Wände Schichtung zeigend. Intercellularräume bei mehreren *Artocarpus*arten vorhanden und klein. Inhalt fast immer fehlend; nur bei No. 896 *Morus macroura* einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—30 μ, T. 12—25 μ, L. 550—1500 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und die Querwände dann einander oft mehr genähert; 4- bis

8-seitig, bei vielen Species die Enden oft mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und dann gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt; die Querwände sehr dünn und 45 bis 220 μ voneinander entfernt. Wände dick 2 bis 3 μ, bei den an Gefäßen grenzenden Fasern oft etwas dünner als sonst; bei einigen Species etwas gelb bis braun gefärbt; die Mittellamella oft sehr dünn und in den tangentialen Wänden noch dünner als in den radialen, die Fasern ziemlich oft als voneinander gelöst erscheinend, die Zwickel klein und beide — Zwickel und Mittellamella — gewöhnlich stärker verholzt als der übrige Wandteil, die inneren Verdickungsschichten oft als eine verschieden dicke oft vom übrigen Wandteil gelöste und oft schwächer verholzte Gallertschicht ausgebildet; — mit höchstens ziemlich zahlreichen bis zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel viel spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen, auf diesen Wänden in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Reihen einander sehr verschieden genähert — z. B. 2 μ und auch 10 μ voneinander entfernt —, die unmittelbar übereinander stehenden Tüpfel bisweilen kombiniert; die spaltenförmigen Kanäle oft fast vertikal gestellt; bei einzelnen Species, u. a. bei No. 948 *Pipturus incanus*, die Tüpfel auf den Faserenden fehlend oder fast fehlend; die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreicher und oft etwas größer als sonst. Auf der Innenseite der Wände bei No. 948 *Pipturus incanus* oft eine Streifung vorhanden und bei No. 951 *Leucosyke capitellata* bisweilen spiralige Verdickungen. Intercellularräume gewöhnlich fehlend, bei No. 940 *Antiaris toxicaria* bisweilen vorhanden und klein. Inhalt: die Einzelkristalle gewöhnlich ganz aussehend wie diejenigen der Holzparenchymzellen; bisweilen einige Stärkekörner; bei einigen Species, u. a. bei No. 948 *Pipturus incanus*, ziemlich oft eine braune oder rotbraune Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 6—65 μ, T. 10—55 μ, L. 25—250 μ, die in den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z.B. Tiefe 5—20 μ, Breite 15—70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und alle Kanten oder nur die Längskanten bei den meisten Species abgerundet. Wände dick 0.5 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; bei einigen Species schwach gelb bis rotbraun gefärbt; verholzt, mit Ausnahme der 0.5 μ dicken bei *Laportea stimulans* welche aus Zellulose bestehen ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, bisweilen ziemlich groß und dann oft ein Gitterwerk bildend; die auf den Tangentialwänden oft spärlich bis sehr spärlich, bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wand gestellt, bisweilen auch in der Nähe der längsgerichteten Intercellularräume gestellt und dann auf diese hinzielend; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt, bisweilen auch in der Nähe der längsgerichteten Intercellularräume gelegen und dann auf diese hinzielend. Intercellularräume bei ziemlich vielen Species fehlend, bei den anderen Species in allen Richtungen oder nur in der Längsrichtung vorhanden; gewöhnlich klein, bei den Enden der Holzparenchymfasern ziemlich oft groß. Zellinhalt: bisweilen einfache und zusammengesetzte Stärkekörner, die Körner bei No. 888 *Celtis cinnamomea* bis 20 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle der Kristallzellen 7 auf 8 μ bis 25 μ in Durchmesser, umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden

Kalkoxalattasche, in einzelnen Fällen durchlöchert; ziemlich oft eine den Querwänden anliegende oder die Zellen ganz ausfüllende gelbe bis rotbraune und oft körnige Masse; diese Masse und die Einzelkristalle bisweilen in denselben Zellen vorhanden; die Raphiden der Raphidenzellen bei *Laportea stimulans* höchstens 1.5 μ dick und 30 bis 50 μ lang.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—280 μ, T. 5—30 μ, bei den an Holzparenchym grenzenden oft noch breiter, L. 7—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich nur die radialen Kanten abgerundet. Wände dick 0.5 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich dicker als die anderen; bei einigen Species etwas gelb bis rotbraun gefärbt; verholzt, bisweilen schwach, bei *Laportea stimulans* die sehr dünnen aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend, bisweilen radial elliptisch. Intercellularräume meistens klein und gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die Einzelkristalle umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; bisweilen eine oft den Tangentialwänden anliegende gelbe bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 10—75 μ, T. 7—40 μ, L. 20—200 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt: die Stärkekörner bis 10 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle der Kristallzellen 8 auf 10 μ bis 25 μ in Durchmesser und bisweilen durchlöchert; die Stärkekörner und die Kristalle oft in denselben Zellen; oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke und markfleckähnliche

Gebilde vorhanden bei No. 888 *Celtis cinnamomea*, No. 895 *Streblus asper* und No. 949 *Villebrunea rubescens*.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes lassen sich die von mir untersuchten Species und Genera dieser Familie mehr oder weniger deutlich in die drei folgenden Gruppen einteilen. Diese Gruppen sind nach der Holzanatomie nicht sehr einheitlich: in der Gruppe III zeigen alle Genera untereinander ziemlich große Unterschiede, während in den beiden anderen Gruppen je eine kleinere Gruppe *α* einander sehr ähnelnder Genera und Species vorkommt.

Wegen der geringen Einheit der Gruppen sind die Unterschiede in der Holzanatomie zwischen den Gruppen schwer hervorzuheben. Zwischen den Gruppen I und II beziehen diese sich besonders auf den Bau der Markstrahlen und das wohl oder nicht Gefächertsein der Libriformfasern. Zwischen der Gruppe III einerseits und den Gruppen I und II andererseits beziehen die Unterschiede sich besonders auf den Bau des Holzparenchyms das in der Gruppe III viel reichlicher vorkommt als in den beiden anderen; die Markstrahlen sind in den Gruppen II und III ungefähr auf dieselbe Weise gebaut und ganz anders als in der Gruppe I.

Die Unterschiede zwischen den drei Gruppen sind so groß, daß diese auch als gesonderte verwandte Familien zu betrachten wären, wie tatsächlich Engler getan hat, s. u.

I
- *Laportea stimulans.*
- *Pipturus incanus.*
- *Villebrunea rubescens.*

II *α*
- *Villebrunea rubescens* var. *sylvatica.*
- *Leucosyke capitellata.*
- *Maoutia diversifolia.*

II

Gironniera cuspidata.
Gironniera subaequalis.
Parasponia parviflora.
Trema amboinensis.
Trema virgata var. *scabra.*
Trema orientalis.
Celtis cinnamomea.
Celtis tetrandra.
Celtis Wightii.

III

Antiaris toxicaria.
Artocarpus integrifolia.
Artocarpus pomiformis.
Artocarpus rigida.
Artocarpus glauca.
Artocarpus elastica.
Gymnartocarpus venenosa.
Ficus cordifolia.
Ficus stupenda.
Ficus pilosa.
Ficus annulata.
Ficus annulata var. *valida.*
Ficus pruniformis.
Ficus glaberrima.
Ficus pubinervis.
Ficus Edelfeldtii.
Ficus altissima.
Ficus involucrata.
Urostigma
Ficus pseudo-acamptophylla.
Ficus indica.
Ficus truncata.
Ficus retusa.
Ficus retusa var. *nitida.*
Ficus callophylla.
Ficus Benjamina.
Ficus stricta.
Ficus Kurzii.
Ficus elastica.
Ficus superba.
Ficus infectoria var. *Lambertiana.*

III
- Urostigma
  - *Ficus glabella.*
  - *Ficus callosa.*
  - *Ficus vasculosa.*
- Sycidium
  - *Ficus pisifera.*
  - *Ficus pisifera* var. *scaberrima.*
  - *Ficus melinocarpa.*
  - *Ficus Ampelos.*
  - *Ficus gibbosa.*
  - *Ficus gibbosa* var. *rigida.*
  - *Ficus parietalis.*
- Covellia
  - *Ficus Ribes.*
  - *Ficus fistulosa.*
  - *Ficus hispida.*
  - *Ficus lepicarpa.*
  - *Ficus leucantatoma.*
- Eusyce
  - *Ficus toxicaria.*
  - *Ficus fulva.*
  - *Ficus alba.*
- Neomorphe
  - *Ficus variegata.*
  - *Ficus glomerata* var. *elongata.*
- *Streblus asper.*
- *Morus macroura.*

Die hier gegebene Einteilung stimmt ziemlich gut überein mit dem von Engler in Engler und Prantl, III, 1, S. 59 Mitgeteilten. Von Engler werden die von mir gegebenen Gruppen als gesonderte Familien — *Urticaceae*, *Ulmaceae* und *Moraceae* — beschrieben, während er auf S. 99 in der Anmerkung u. a. mitteilt: es gehören jedenfalls alle diese Familien zu einem Verwandtschaftskreis, der vielleicht auch als eine Familie angesehen werden konnte. In Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, S. 341 und in Durand, Index Generum Phanerogamorum, S. 373 bilden die Genera *Streblus* und *Morus* meiner Gruppe III zusammen noch einen gesonderten Tribus, während der übrige Teil der Gruppe III und die Gruppen I und II je einen Tribus dieser Autoren

bilden. Nach dem oben im Allgemeinen von den Genera der Gruppe III mitgeteilten und nach dem später von den Genera *Streblus* und *Morus* noch mitzuteilenden heben sich aber diese beiden Genera der Holzanatomie nach zu wenig ab von den anderen Genera der Gruppe III um ihre Lostrennung zu rechtfertigen.

In der Gruppe I stehen nach der Holzanatomie die Genera *Pipturus*, *Villebrunea*, *Leucosyke* und *Maoutia* einander sehr nahe. Am nächsten stehen einander wahrscheinlich noch *Pipturus* und *Villebrunea* durch den gleichen Bau der Markstrahlen. Bei *Maoutia* sind die Libriformfasern einfach, während diese Fasern bei allen anderen Genera dieser Gruppe gefächert sind. Bei diesen 4 Genera schließt sich *Laportea* in sehr vielen Hinsichten sehr gut an, ist davon aber verschieden durch das viel reichlichere und in mehreren Hinsichten abweichende Holzparenchym. Dieses Resultat stimmt überein mit dem von Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, S. 341 und dem von Engler in Engler und Prantl, III, 1, S. 103 Mitgeteilten.

Villebrunea rubescens und *Villebrunea rubescens* var. *sylvatica* sind einander nach der Anatomie des Holzes sehr ähnlich; dies schließt sich ganz an bei der Auffassung von Smith in Koorders et Valeton, Bd. 12, S. 739.

In der Gruppe II stehen nach der Holzanatomie die Genera *Trema* und *Parasponia* einander sehr nahe wie das auch in Bentham et Hooker, Genera Plantarum und in Engler und Prantl, III, 1 der Fall ist. Wahrscheinlich schließt *Parasonia parviflora* sich noch näher an bei *Trema amboinensis* und *Trema virgata* var. *scabra* als bei *Trema orientalis*. Bei dieser kleinen Gruppe — und noch am meisten beim Genus *Trema* — schließt sich *Gironniera subaequalis* nach der Holzanatomie sehr nahe an. Von den Hölzern dieser kleineren Gruppe ist *Gironniera cuspidata* sehr verschieden besonders durch das sehr reichliche Holzparenchym, durch den Bau der Markstrahlen und durch die auffallend kleinen Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände; diese Höfe sind bedeutend kleiner als sie übrigens in dieser Familie von

mir gefunden sind. Die erwähnten Unterschiede sind so groß, daß die Einordnung von *Gironniera subaequalis* und *Gironniera cuspidata* in dasselbe Genus durchaus unzulässig ist und daß sich *G. cuspidata* auch beschwerlich in die Gruppe II unterbringen läßt aber vielleicht etwas größere Ähnlichkeit mit Gruppe III zeigt, obgleich auch mit diesen Species die Ähnlichkeit keine große ist. In Bezug auf die großen Unterschiede in der Holzanatomie zwischen *G. subaequalis* und *G. cuspidata* will ich hier noch mitteilen, daß Smith in Koorders et Valeton, Bd. 12, S. 665 die zwei von mir untersuchten *Gironniera*-arten zu zwei verschiedenen Subgenera bringt.

Celtis, das vierte Genus dieser Gruppe II, ist durch das viel reichlichere Holzparenchym ziemlich verschieden von den anderen Genera dieser Gruppe, schließt sich aber dadurch auch nicht näher bei den Genera der Gruppe III an. Die drei von mir untersuchten *Celtis*species sind nach der Holzanatomie mehr voneinander verschieden als das gewöhnlich mit Species desselben Genus der Fall ist. Mit diesem Resultat stimmt die Mitteilung in Koorders et Valeton, 12, S. 640 überein, daß die drei von mir untersuchten *Celtis*arten zu drei verschiedenen Subgenera gehören.

Die drei von mir untersuchten *Trema*arten zeigen im Bau des Holzes eine sehr große Ähnlichkeit und besonders ist das der Fall mit *T. amboinensis* und *T. virgata* var. *scabra*. Die Angabe in Engler und Prantl, III, 1, S. 65, daß die *Trema*arten einander sehr nahe stehen, steht deshalb mit meinem Resultat in gutem Einklang.

In der Gruppe III kommen keine Genera vor, welche nach der Holzanatomie eine auffallend größere Ähnlichkeit miteinander zeigen. Die Unterschiede zwischen *Morus* und den anderen Genera sind noch größer als zwischen den anderen Genera untereinander; Andeutungen welche in derselben Richtung gehen habe ich auch beim Genus *Streblus* gefunden. Dieses Resultat stimmt ungefähr überein mit dem aus den Einteilungen in Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III und in Engler und Prantl, III, 1 Hervorgehenden.

Nach der Anatomie des Holzes stehen die 5 von mir untersuchten *Artocarpus*arten einander nahe. Die größten Unterschiede zeigen wohl *elastica* und *integrifolia*. Bei *elastica* schließt sich *glauca* nahe an, während *rigida* und *pomiformis*, und besonders *pomiformis*, sich mehr bei *integrifolia* anschließen. In ENGLER und PRANTL, III, 1 wird von ENGLER keine Einteilung dieses Genus gegeben; auch VALETON teilt in KOORDERS et VALETON, 11 nichts über eine weitere Einteilung mit.

Die 43 von mir untersuchten Species und Varietäte des Genus *Ficus* sind einander im Allgemeinen nach der Anatomie des Holzes sehr ähnlich und lassen sich nach dieser Anatomie im Allgemeinen nur ziemlich schwer in Gruppen einteilen, welche den Sektionen dieses Genus in KOORDERS et VALETON, 11, S. 40 entsprechen. Bei den Species der großen Sektio *Urostigma* schließen sich nach der Holzanatomie die der Sektionen *Sycidium* und *Neomorphe* sehr nahe an. In der Sektio *Sycidium* fallen nur die epiphytischen und kletternden Species durch die größere Zahl der Gefäße ins Auge; man vergleiche die Fußnoten bei diesen Species. Die Species der Sektio *Neomorphe* schließen sich besonders bei *glabella*, *infectoria* und *cordifolia* der Sektio *Urostigma* an. Hierbei anschließend teile ich noch mit, daß KING nach KOORDERS et VALETON, S. 59 *cordifolia* zu *Neomorphe* rechnen will und daß er auf Seite XII von The Species of Ficus of the Indo-Malayan and Chinese Countries, Annals of the Royal Botanic Garden Calcutta, Vol. I, 1887 mitteilt: in *Neomorphe* is included *glomerata*, which, although its affinities are clearly with the species in this section, has monoecious receptacles as in *Urostigma*. Die drei von mir untersuchten Species der Sektio *Eusyce* — *toxicaria*, *fulva* und *alba* — sind einander nach der Holzanatomie sehr ähnlich und bilden deshalb eine mehr oder weniger natürliche Gruppe; dieses Resultat stimmt nicht mit den Angaben von KING auf Seite XII der oben genannten Arbeit wo er mitteilt: *Eusyce* is the most artificial of the sections, and the one with which I am least satisfied.

Die von mir untersuchten Species der Sektio *Covellia* stehen einander nach der Holzanatomie sehr nahe —

besonders auch *Ribes* und *lepicarpa* — und bilden deshalb eine mehr oder weniger natürliche Gruppe; dieses Resultat stimmt überein mit den Angaben Kings auf der oben genannten Seite. Bei den von mir untersuchten Species dieser Sektio sind die Gefäße zahlreicher und gewöhnlich enger als in den anderen Sektionen, sind die Libriformfasern gewöhnlich gefächert, bestehen die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen und sind diese Fasern nicht oder fast nicht in horizontalen Schichten geordnet.

In den verschiedenen Gruppen dieses Genus läßt sich die Reihenfolge der untersuchten Species und Varietäte nicht feststellen nach der Holzanatomie; in meiner Tabelle ist deshalb die Reihenfolge entlehnt an Koorders et Valeton, 11.

In den Gruppen gibt es jedoch mehrfach zwei oder mehr Species, welche untereinander nach der Anatomie des Holzes eine größere Ähnlichkeit zeigen. Diese Ähnlichkeite will ich nun noch hervorheben.

Die Hölzer von *pubinervis*, *Edelfeltii*, *glaberrima*, *pruniformis*, *annulata* und *annulata* var. *valida* sind einander sehr ähnlich; *pruniformis* steht *glaberrima* und *annulata* noch am nächsten; *annulata* var. *valida* ist nach der Holzanatomie so sehr von *annulata* verschieden, daß sie mehr einer mit *annulata* verwandten Species ähnelt; dieses letztes Resultat stimmt mit Blumes Auffassung überein.

Die Hölzer von *altissima* und *involucrata* sind einander sehr ähnlich.

Pseudo-acamptophylla, eine neue Species von Valeton, gehört nach der Holzstruktur deutlich der Sektio *Urostigma* an.

Die Hölzer von *retusa*, *callophylla* und *indica* sind einander sehr ähnlich. *Retusa* und *retusa* var. *nitida* sind einander nach der Holzanatomie weniger ähnlich als Koorders et Valeton, 11, S. 112 mitteilen.

Benjamina, *Kurzii* und *stricta*, und besonders *Benjamina* und *Kurzii*, stehen einander in dieser Sektio wiederum etwas näher nach der Holzanatomie.

Elastica zeigt mit den anderen Species der Sektio *Urostigma* größere Unterschiede in der Holzanatomie als das mit einer anderen Species dieser Sektio der Fall ist.

Nach Mitteilungen in KOORDERS et VALETON, 11 sind *glabella* und *infectoria* einander sehr ähnlich; die Holzstruktur liefert für dieses Resultat keine volle Bestätigung. Bei diesen zwei Species, und besonders bei *infectoria*, kommen mehrere der Merkmale vor, welche ich für die Species der Sektio *Covellia* angegeben habe.

Pisifera var. *scaberrima* ist nach meinen Untersuchungen keine Varietät von *pisifera* und selbst keine mit *pisifera* sehr nahe verwandte Species.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden und nur paratracheal. 2
   Holzparenchym viel reichlicher vorhanden und außer paratracheal auch metatracheal. 10
2. Die breiteren Markstrahlen alle ganz oder größtenteils aus aufrechten Zellen bestehend; die Zellen bisweilen Einzelkristalle enthaltend. 3
   Die breiteren Markstrahlen größtenteils aus liegenden Zellen bestehend; die Zellen niemals Einzelkristalle enthaltend. 6
3. Grundmasse des Holzes aus einfachen Libriformfasern bestehend.
   Maoutia diversifolia.
   Grundmasse des Holzes aus gefächerten Libriformfasern bestehend. 4
4. Markstrahlen mehr oder weniger deutlich in 2 Arten. Das Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren.
   Leucosyke capitellata.
   Markstrahlen in nur einer Art. Das Holz in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren. 5
5. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft 6 bis 10 Libriformfaserreihen. Gefäße 3 bis 9 pro qmm der Querfläche; die größten Quer-

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

durchmesser der Gefäße bis 250 μ; die Gefäßglieder L. 175—325 μ.

Pipturus incanus.

Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8 Libriformfaserreihen. Gefäße zahlreicher; die größten Querdurchmesser der Gefäße bis 150 μ; die Gefäßglieder 300 bis 800 oft 400 μ lang.

Villebrunea rubescens [1]).

Villebrunea rubescens var. *sylvatica* [1]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

6. Das Holz gelb und knisternd verbrennend. Gefäßglieder bis 1000 μ lang. Libriformfasern bis 2400 μ lang.

Gironniera subaequalis.

Das Holz schwach hell braun bis gräulich braun und nicht knisternd verbrennend. Gefäßglieder bis 800 μ lang. Libriformfasern bis 2000 μ lang. 7

7. Gefäße auf Querschnitten fast ebensooft oder etwas weniger oft auf beiden radialen Seiten als auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6 Libriformfaserreihen.

Parasponia parviflora.

Gefäße auf Querschnitten weniger oft bis viel weniger oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Markstrahlen seitlich mehr voneinander entfernt. 8

8. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 5-schichtig. Gefäße 2 bis 7 pro qmm der Querfläche. Holz sehr kühl anfühlend und in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren.

Trema orientalis.

Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art teils schmäler. Gefäße zahlreicher. Holz nicht kühl anfühlend und in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren. 9

---

[1]) Man vergleiche No. 13.

9. Gefäße 7 oder 8 pro qmm der Querfläche. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- oder 3-schichtig.

Trema amboinensis.

Gefäße 8 bis 23 pro qmm der Querfläche. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-schichtig.

Trema virgata var. *scabra.*

10. Im innersten Teil der Zuwachszonen eine Schicht von auffallend weiten Gefäßen sehr oft vorhanden. Metatracheale Holzparenchymschichten von einigen bis mehreren Zellen Dicke nur vorhanden auf den Zonengrenzen oder nur als innerster Teil der Zuwachszonen.

Morus macroura.

Im innersten Teil der Zuwachszonen keine Schicht von auffallend weiten Gefäßen vorhanden. Metatracheale Holzparenchymschichten fast immer viel reichlicher. 11

11. Die Wände der Elemente der metatrachealen Holzparenchymschichten mit Ausnahme von einzelnen auf den Seiten auffallend dünn, höchstens 0.5 μ dick, aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen. Auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft Holzparenchymfasern gefüllt mit Raphiden vorhanden.

Laportea stimulans.

Die Wände der Elemente der metatrachealen Holzparenchymschichten nicht auffallend dünn und immer verholzt. Raphidenzellen fehlend. 12

12. Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände 2.5 bis 3 μ in Durchmesser. Querdurchmesser der Libriformfasern 7 bis 10 μ. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.8 bis 1.0.

Gironniera cuspidata.

Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände größer als 3 μ in Durchmesser. Querdurchmesser der Libriformfasern größer als 7 bis 10 μ. Spezifisches Gewicht des Holzes gewöhnlich viel kleiner, aber bei N. 886 *Celtis Wightii* 0.8 und bei No. 936 *Ficus fulva* ungefähr 0.9. 13

13. Die breiteren Markstrahlen alle größtenteils aus aufrechten Zellen bestehend. Metatracheales Holzparenchym nur als eine metatracheale Holzparenchymschicht von 3 oder 4 Zellen Dicke bisweilen auf den Zonengrenzen vorhanden.

Villebrunea rubescens [1]).

Villebrunea rubescens var. *sylvatica* [1]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Die breiteren Markstrahlen größtenteils aus liegenden Zellen bestehend. Metatracheale Holzparenchymschichten reichlicher vorhanden. 14

14. Die nicht an Gefäßen grenzenden Holzparenchymfasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend. 15

Die nicht an Gefäßen grenzenden Holzparenchymfasern jedenfalls teils aus einer größeren Zahl von Zellen bestehend. 23

15. Die Zahl der Gefäße pro qmm der Querfläche ungefähr 10.

Streblus asper.

Die Zahl der Gefäße pro qmm der Querfläche viel kleiner. 16

16. Libriformfasern alle oder zum größten Teil gefächert.

Ficus infectoria var. *Lambertiana.*

Libriformfasern nicht oder nur zum kleinen Teil gefächert. 17

17. Asche weiß.

Gymnartocarpus venenosa.

Asche grau bis schwarz. 18

18. Die metatrachealen Holzparenchymschichten alle sehr lang in der Tangentialrichtung.

Ficus cordifolia.

Ficus variegata [2]).

Ficus glomerata var. *elongata* [2]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

---

[1]) Man vergleiche No. 5. [2]) Man vergleiche No. 25.

Die metatrachealen Holzparenchymschichten alle kurz oder nur teils lang in der Tangentialrichtung. 19

19. Die metatrachealen Holzparenchymschichten alle kurz in der tangentialen und höchstens 7 Zellen dick in der radialen Richtung; jede Schicht nicht oder nur selten mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend. Holzparenchymfasern nicht auffallend öfter aus 2 als aus 3 oder 4 Zellen bestehend. 20

Die metatrachealen Holzparenchymschichten teils länger bis sehr viel länger in der tangentialen und oft mehr als 7 Zellen dick in der radialen Richtung; jede Schicht oft mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend. Holzparenchymfasern auffallend oft aus nur 2 Zellen bestehend. 21

20. Zwischen den Libriformfasern ziemlich oft kleine Intercellularräume vorhanden. Gefäße von Holzparenchym in 1 bis 4, oft 3 oder 4 Zellschichten umgeben. Aufrechte Markstrahlzellen 8 bis 25, oft ungefähr 15 μ breit.

Artocarpus elastica.

Zwischen den Libriformfasern keine Intercellularräume vorhanden. Gefäße von Holzparenchym in 1 bis 3 Zellschichten umgeben. Aufrechte Markstrahlzellen oft breiter.

Artocarpus glauca.

21. Einzelkristalle in sehr einzelnen Holzparenchymzellen vorhanden. In der Tangentialrichtung sehr lange Holzparenchymschichten hie und da vorhanden.

Artocarpus integrifolia.

Einzelkristalle fehlend in den Holzparenchymzellen. In der Tangentialrichtung sehr lange Holzparenchymschichten fehlend oder nur sehr spärlich vorhanden. 22

22. Intercellularräume zwischen den Holzparenchymzellen vorhanden. Gefäße 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Markstrahlen der ersten Art fehlend oder spärlich.

Artocarpus rigida.

Intercellularräume fehlend zwischen den Holzparenchymzellen. Gefäße 3 oder 4 pro qmm der Quer-

fläche. Markstrahlen der ersten Art ziemlich reichlich.
Artocarpus pomiformis.

23. Die metatrachealen Holzparenchymschichten sehr lang in tangentialer Richtung. 24
Die metatrachealen Holzparenchymschichten alle oder fast alle kurz in tangentialer Richtung. 28

24. Spezifisches Gewicht 0.9.
Ficus fulva.
Spezifisches Gewicht kleiner bis viel kleiner. 25

25. Holzparenchymfasern aus 2 bis mehreren, sehr oft aus 4 Zellen bestehend.
Ficus vasculosa.
Ficus superba.
Ficus variegata [1]).
Ficus glomerata var. *elongata* [1]).
Ficus hispida.
Ficus lepicarpa.
Ficus Ribes.
Ficus leucantatoma.
Ficus fistulosa.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.
Holzparenchymfasern nicht vorzugsweise aus 4 Zellen bestehend. 26

26. Gefäße 10 bis 12 pro qmm der Querfläche und sehr weit. Holzparenchym mehr oder weniger deutlich die Grundmasse des Holzes bildend.
Ficus parietalis.
Gefäße weniger zahlreich und weniger weit. Holzparenchym spärlicher. 27

27. Gefäße 7 oder 8 pro qmm der Querfläche.
Ficus pisifera.
Gefäße weniger zahlreich.
Ficus pubinervis.
Ficus Edelfeltii.
Ficus glaberrima.
Ficus pruniformis.

[1]) Man vergleiche No. 18.

Ficus annulata.
Ficus annulata var. *valida.*
Ficus Benjamina.
Ficus Kurzii.
Ficus stricta.
Ficus retusa.
Ficus retusa var. *nitida.*
Ficus callophylla.
Ficus indica.
Ficus elastica.
Ficus glabella.
Ficus pilosa.
Ficus involucrata.
Ficus altissima.
Ficus callosa.
Ficus truncata.
Ficus pseudo-acamptophylla.
Ficus melinocarpa.
Ficus Ampelos.
Ficus pisifera var. *scaberrima.*
Ficus gibbosa.
Ficus gibbosa var. *rigida.*
Ficus alba.
Ficus toxicaria.
Ficus stupenda.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

28. Markstrahlen in nur einer Art. Libriformfasern gefächert. Holz in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren. Der wässerige Auszug des Holzes stark schäumend beim Schütteln.

Antiaris toxicaria.

Markstrahlen deutlich in 2 Arten. Libriformfasern einfach. Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren. Der wässerige Auszug des Holzes nicht stark schäumend beim Schütteln. 29

29. Markstrahlen der zweiten Art bis 8-, oft 4- bis 6-schichtig. Asche weiß oder fast weiß. Spezifisches Gewicht mehr als 0.65. Holz feinfaserig. 30

Markstrahlen der zweiten Art bis 16-, sehr oft 10- bis 12-schichtig. Asche grau oder hell grau. Spezifisches Gewicht 0.6 bis 0.65. Holz ziemlich grobfaserig.

Celtis tetrandra.

30. Markstrahlen der zweiten Art bis 115, oft 40 bis 60 Zellen hoch. Hüllzellen in diesen Markstrahlen fehlend oder fast fehlend. Metatracheale Holzparenchymschichten nur spärlich vorhanden und keine oder fast keine Gefäße enthaltend. Libriformfaserwände sehr dick. Holz gerade spaltend.

Celtis cinnamomea.

Markstrahlen der zweiten Art bis 55, oft 25 bis 40 Zellen hoch. Hüllzellen in diesen Markstrahlen ziemlich oft bis oft vorhanden. Metatracheale Holzparenchymschichten reichlich vorhanden und immer Gefäße enthaltend. Libriformfaserwände dünner. Holz nicht gerade spaltend.

Celtis Wightii.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

CELTIS.

Durand No. 6588.

886. 1. CELTIS WIGHTII,
Planch. in Ann. Sc. Nat. Sér. III. X. 307.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 647. Mittelmäßiger oder ziemlich großer Baum, 20 bis 30 m hoch und Stammdurchmesser 35 bis 80 cm. Stamm ziemlich gerade, fast zylindrisch, mit Wurzelbrettern. Bast mit grauer Außen- und gelblicher Innenseite, mit wenig Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich mit einem Stich ins Gelbe; auf Tangentialflächen bisweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft fein

längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch eine etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; sehr hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer und nicht gerade spaltend, die radiale Spaltungsfläche z.B. Längsfalten zeigend; biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken gewöhnlich zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit splitterigem oder kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 647. De Bary. Vergl. Anat. 1877. 497, 498, 500, 511, 512 (*C. australis*). Den Berger. Causerie over Wildhout. Tectona. Bd. 17. 1924. 1123. Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 25. Boorsma. Über Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. Départ. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. 7. 1907. 32 (*C. reticulata*). Boulger. Wood. 1908. 47 (*Celtis*). Brandis. Forest Flora. 1874. 428 (*C. australis*). Braun. Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser usw. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissenschaften. 1854. 30 (*C. occidentalis*). Burgerstein. Anat. Unters. arg. Hölzer. Ann. d. k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 33 u. 34 (3 andere *Celtis*arten). Cannon. Water-conducting Systems of some desert plants. Bot.

Gaz. Vol. 39. 1905. 402 (*C. pallida*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 630. Haberlandt. Pflanzenanatomie. 1918. 619 u. 640 (*C. australis*). Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anat. des Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 7 (*Celtis*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 120 (*C. australis* u. *C. Tournefortii*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Houlbert. Phylogénie des Ulmacées. Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. 112, 115, 117 (*Celtis*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 53 (*C. sinensis*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 203 u. 204 (4 andere *Celtis*arten). Krah. Über die Vertheilung der par. Elemente im Xylem und Phloem der dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 19 u. 36 (2 andere *Celtis*arten). Losch. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 30 u. 31 (einige andere *Celtis*arten). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 293 (*C. occidentalis*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 323 (*C. Tournefortii*). Molisch. Über die Ablagerung von kohlensaurem Kalk im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Bd. 84. Abth. I. 1882. 12, 15, 17 (*C. orientalis*). Molisch. Zur Kenntniss d. Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. 97. Abth. I. 1888. 279 (*Celtis*). N. J. C. Müller. Atlas d. Holzstructur. 1888. 62 (*C. australis*). Nicoloff. Contr. à l'Histologie et à la Physiologie des Rayons médullaires chez les Dicotyledones arborescentes. Revue Générale de Botanique. T. 23. 1911. 381 (*C. occidentalis*). Nördlinger. Querschnitte (5 andere *Celtis*arten in verschiedenen Bändern). Kametaro Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 307, 310 (*C. australis*). Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 76 (*C. australis* u. *C. Tournefortii*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 8 (*C. sinensis*). Record. Economic Woods of the United States. 1912. 25, 27, 44, 45, 89 (*C. occidentalis* u. *C. mississippiensis*). Record. Note on the Wood of *Celtis Hottlei*. Tropical Woods. No. 20. 1929. 21. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 115

(*C. Tala*). Sanio. Unters. über diejenigen Zellen des dicotylen Holzkörpers, welche, außer den Markstrahlen, im Winter assimilirte Stoffe führen. Linnaea. Bd. 29. 1857. u. 1858. 145 (*C. australis*). Sanio. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 389. 391 (*Celtis*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 73 (*C. occidentalis*). Schenck. Beitr. z. Anatomie d. Lianen. 1893. 46 (*C. brasiliensis*). Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 99 (*Celtis*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 241 (*C. occidentalis*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 864 (*C. occidentalis*). Starr. Comparative Anatomy of Dune plants. Bot. Gaz. Vol. 54. 1912. 277 (*C. occidentalis*). Stone. The Use of anatomical characters in the Identification of Wood. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*Celtis*). Stone. Timbers of Commerce. 1904. 200 (*C. Kraussiana*). Ungenannte. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1843. 226 (*C. occidentalis*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 34 oder S. 4 der Tabelle (*C. australis* u. *C. Tournefortii*). Wiesner. Rohstoffe. Bd. 2. 1918. 535 (*C. australis*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1263 c**, 3 Dez. 1898, (20296 β, 24562 β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1263 c**, 16 Sept. 1900, mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1219 a**. (8818 β, 8819 β, 12268 β, 34296 β), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **7887 t**, 1 April 1898, (8831 β, 12927 β), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz schneller ein als bei vielen anderen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 343.

Stockwerkartiger Aufbau fehlend. Zuwachszonen gewöhnlich viel deutlicher unter dem Mikroskop

als für das bloße Auge; dick oft 4 bis 6 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. In der Nähe der Zonengrenzen und besonders im inneren Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym oft spärlicher als sonst; auf der inneren Grenze dieser gefäßarmen und sehr verschieden dicken Schicht oder in der Nähe derselben oft eine dickere Holzparenchymschicht vorhanden mit viel größerer Ausdehnung in der Tangentialrichtung und viel weniger Längsfalten als die anderen. Sehr in der Nähe der Zonengrenzen die Querdurchmesser der Gefäße und der Holzparenchymzellen bisweilen kleiner als sonst. Die Querdurchmesser, und besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen oft eine Periode zeigend; das Maximum derselben nicht weit entfernt von der inneren Zonengrenze und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als im inneren. Die Markstrahlzellen und besonders die aufrechten auf den Zonengrenzen gewöhnlich einen größeren Tangential- und einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst; etwas öfter einen Einzelkristall enthaltend. Gefäße, außer an den bei den Zuwachszonen genannten Stellen, gewöhnlich ungefähr gleichmäßig verteilt, bisweilen noch zonenweise verschieden reichlich und dann in den Zonen mit den zahlreicheren Gefäßen das Holzparenchym reichlicher als sonst; in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 1219a ungefähr 7 und in den anderen Blöckchen 10 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich

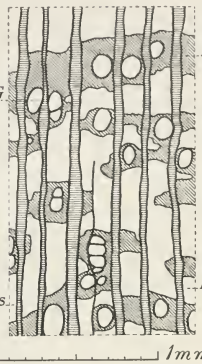

Fig. **343.** *Celtis Wightii.* Blöckchen 1263c ohne Bast. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

als die vereinzelt liegenden Gefäße, im Allgemeinen relativ zahlreicher bei einer größeren Zahl von Gefäßen; aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander sehr genähert und zu Komplexen zusammengestellt; diese Komplexe in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und oft am zahlreichsten bei einer größeren Zahl von Gefäßen. Auf Querschnitten die Gefäße niemals oder fast niemals auf beiden radialen Seiten aber oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens fast ganz von Holzparenchym umgeben, und im Blöckchen gezeichnet 1219a auf der inneren Tangentialseite etwas öfter an Libriform als auf der äußeren. Einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig teilend in zwei Teile; in jedem der zwei Teile an dieser Stelle gewöhnlich eine Querwand vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Die metatrachealen Schichten reichlich; sehr verschieden lang in der Tangentialrichtung und dies in den verschiedenen Blöckchen auch noch sehr verschieden; zwei bis viele Markstrahlen verbindend; immer Gefäße enthaltend; auf Querschnitten oft nicht senkrecht zu den Markstrahlen stehend und die Neigung stellenweise sehr verschieden; oft mehr oder weniger tiefe Längsfalten zeigend; ziemlich oft zwei miteinander verschmelzend oder sich gabelig teilend; bisweilen zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden; auf Querschnitten bisweilen unterbrochen; dick in radialer Richtung in den Blöckchen gezeichnet 1263c 2 bis 12 und in den beiden anderen Blöckchen 2 bis 8 oft 4 Zellen. In den Schichten die Zellen gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen; diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das paratracheale spärlich, meist nur bei einzelnen Gefäßen vorhanden; in 1 bis einigen Zellschichten und gewöhnlich reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen. Das zwischen den Libriformfasern zer-

streute sehr spärlich bis fehlend. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 2 bis 7 oft aus 4 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus einer noch größeren Zahl von kürzeren Zellen bestehend und und in diesen Zellen bisweilen später gebildete Teilungswände vorhanden. In den Blöckchen gezeichnet 1263 c in sehr einzelnen gewöhnlich kürzeren Zellen ein großer Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8 Libriformfaserreihen; in einzelnen Fällen bis zuweilen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch ein bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; in sehr einzelnen Fällen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend und ungefähr in der Mitte derselben endigend; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ziemlich spärlich; 1-, in sehr einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 8, oft 5 oder 6 Zellen hoch; aus aufrechten oder aufrechten Zellen ähnelnden Zellen bestehend und diese Zellen in der Radialrichtung bisweilen einander nicht mehr berührend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft länger als die anderen. Die der zweiten Art alle oder fast alle einfach; 2- bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig; 4 bis 55, oft 25 bis 40 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich; diese Zellen etwas verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen, gewöhnlich breiter in der Tangentialrichtung als die Zellen der Markstrahlen der ersten Art; auf den Radialseiten der Markstrahlen ziemlich oft bis oft auch Hüllzellen vorhanden; alle andere Zellen liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen, und besonders die aufrechten, gewöhnlich breiter in der Tangential- und etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die höheren einfachen Markstrahlen bisweilen aussehend wie aus 2 niedrigeren einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 2 Stockwerken bestehend; das mehrschichtige Stockwerk den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich und das 1-schichtige Stockwerk den Markstrahlen der ersten Art.

In vielen aufrechten Zellen, besonders in denen der zweiten Art von Markstrahlen, ein Einzelkristall; einzelne dieser Zellen durch dünne Querwände in 2 bis 4 Fächer geteilt und in jedem Fach ein großer Einzelkristall vorhanden. Die Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—140 μ, T. 40—100 μ; die der Gruppen R. 40—115 μ, T. 55—115 μ; die Gefäßglieder L. 120—375 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; in den schiefer geneigten Querwänden die Perforation ziemlich oft klein. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, gewöhnlich Hoftüpfel zeigend; diese Höftupfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 4- bis 6- sehr oft 6-eckig, gewöhnlich fast ohne abgerundete Ecken, oft quer gestellt, 4 auf 6 μ, 4 auf 5 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel im Allgemeinen mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, in einzelnen Fällen 2 oder 3 einander sehr genähert und dann bisweilen kombiniert; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 3 bis 4 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Auf der Innenseite der Wände oft spiralige Verdickungen vorhanden.

II. *Libriformfasern.* R. 10—16 μ, T. 10—14 μ, L. 650—1100 μ; die an Markstrahlen grenzenden bisweilen größere Querdurchmesser zeigend als die anderen; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 2.5 μ; in Glycerin die dünne Mittellamella mit den kleinen Zwickeln gewöhnlich etwas heller als der übrige Wandteil und die Fasern bisweilen als voneinander gelöst erscheinend; in den Blöckchen gezeichnet 1219a und 7887t die inneren Verdickungsschichten sehr oft als eine sehr verschieden dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; verholzt, besonders die dünne Mittellamella und die Zwickel; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innersten Verdickungsschichten oft grünblau gefärbt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen, auf diesen bisweilen einige in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe z.B. ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, T. 12—20 μ, L. 40—110 μ; die an Markstrahlen grenzenden bisweilen größere Querdurchmesser zeigend als die anderen; die auf den Enden der Holzparenchymfasern oft länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und fast immer viel kürzer als die anderen, z.B. Tiefe 8—10 μ, Breite 25—50 μ, L. 20—50 μ; in einzelnen Fällen die Querdurchmesser der Zellen zwischen zwei sehr in der Nähe voneinander liegenden Gefäßen größer als sonst. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse, den Längskanten immer und den anderen Kanten oft abgerundet. Die Holzparenchymfasern z.B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 75 μ, 75 + 60 + 60 + 60 μ, 80 + 70 + 80 + 100 μ, 80 + 70 + 60 + 80 μ, 60 + 40 + 70 + 70 + 90 μ, 60 + 50 + 80 + 60 + 30 + 50 μ. Wände dick

1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas bis viel dicker; bisweilen etwas schmutzig braungelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den radialen Wänden ziemlich oft in Gruppen gestellt, die auf den Tangentialwänden ziemlich oft in einer Längsreihe gestellt in der Mitte der Wände; die Tüpfel kreisrund oder quer elliptisch. Intercellularräume in der Längsrichtung immer, in den anderen Richtungen oft vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern oder an Markstrahlzellen grenzend. Zellinhalt: oft einige einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner, die einfachen Körner bis 8 μ in Durchmesser, die zusammengesetzten aus 2 bis mehreren Teilkörnern bestehend; die Einzelkristalle z.B. 10 auf 12 μ; oft eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse; oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—140 μ, T. und L. 4—12 oft 7 oder 8 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 oft 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft nur sehr wenig dicker; etwas schmutzig gelbbraun; verholzt, oft nur ziemlich schwach; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden bisweilen in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig gelben Masse den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—40 μ, T. 5—20 μ. L. 18—60 μ. Die Kanten nur selten abgerundet, die Längskanten der den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen bisweilen abgerundet. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die tangentialen bis viel dicker. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden oft quer elliptisch. Zellinhalt: oft einige einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner; die einfachen Körner bis 6 μ in Durchmesser, die zusammengesetzten aus 2 bis mehreren Teilkörnern bestehend; die Einzelkristalle z. B. 20 auf 25 μ, 12 auf 15 μ, bisweilen durchlöchert, umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; oft eine geringe Menge einer schmutzig gelbbraunen Masse; gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 7887t markfleckähnliche Gebilde vorhanden; diese Gebilde sehr verschieden groß.

887. 2. CELTIS TETRANDRA,
Roxb. Hort. Beng. 21; Fl. Ind. II. 63.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 641. Großer Baum, bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 108 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Bast mit horizontalen Runzeln, viel Lenticellen, viel Blattgrün, tief grauer Außen- und gelblich weißer Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich weiß mit einem Stich ins Gelbe oder weiß mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen oft fein längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche ziemlich niedrigen bis niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch eine etwas braunere Farbe gewöhnlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.65; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von

dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und nicht glatt spaltend; biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken leicht zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem oder kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder hell grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach hell gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 641. Man vergleiche übrigens No. 886 *Celtis Wightii*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1217 g**, 10 Nov. 1898, (22694 β). Das Blöckchen gezeichnet **4317 w**, Nov. 1898, (8594 β, 21067 β, 21336 β, 21340 β, 38433 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 886 *Celtis Wightii* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen besonders unter dem Mikroskop oft etwas deutlicher; dick 1.5 bis 9 mm. In den Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen kleiner werdend; die innersten Gefäße ziemlich oft auffallend groß; die äußersten ziemlich oft auffallend klein, bisweilen auffallend zahlreich und dann in größeren Gruppen und Komplexen zusammengestellt. Die Querdurchmesser der Libriform- und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen oft von innen nach außen kleiner werdend oder nur im äußeren Teil kleiner als sonst.

Auf den Zonengrenzen oder als innerster Teil der Zuwachszonen eine Holzparenchymschicht vorhanden; diese Schicht 1 bis mehrere Zellen dick. Gefäßze zonenweise nicht verschieden reichlich; oft in tangentialen Schichten; diese Schichten oft sehr verschieden lang in der tangentialen Richtung, zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt und diese Neigung stellenweise sehr verschieden; im Blöckchen gezeichnet 1217 g ungefähr 15, im anderen Blöckchen ungefähr 9 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel öfter aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 4317 w bisweilen aus einer größeren Zahl von Gefäßen bestehend, diese Gruppen auf sehr verschiedene Weise zusammengestellt und ein Teil dieser Gefäße oft kleinere Querdurchmesser zeigend. Die Komplexe hier zahlreich. Auf Querschnitten die Gefäße und besonders die der tangentialen Schichten bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; im Blöckchen gezeichnet 4317 w ziemlich oft zum größeren oder kleineren Teil ihrer nicht an Markstrahlen grenzenden Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Die Tüpfel auf den Wänden hier etwas anders. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. In vielen Gefäßen größere — bis 125 μ in Durchmesser — und kleinere blasenförmige dünnwandige Thyllen; im Blöckchen gezeichnet 1217 g in den Thyllen einfache und zusammengesetzte Stärkekörner, im anderen Blöckchen die Wände der Thyllen braun. Gefäßtracheiden besonders in Gefäßkomplexen bisweilen stellenweise den Gefäßen in 1 bis einigen Schichten anliegend; 4- bis 8-seitig; R. 12—22 μ, T. 16—25 μ. Wände dick 2 μ; mit zahlreichen zweiseitigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßtracheiden oder mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; diese Hoftüpfel ungefähr aussehend wie die der mit anderen Gefäßzen gemeinsamen Gefäßwandpartien. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 4317 w regelmäßiger in radialen Reihen als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 1217 g R. und T. 10 μ und Wände dick 2 μ. Nur im Blöckchen gezeichnet 4317 w die Wände fast aller Fasern eine vom übrigen Wandteil gelöste und ver-

schieden dicke Gallertschicht zeigend. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 4317 w das metatracheale viel spärlicher und das paratracheale reichlicher; in diesem Blöckchen viele Gefäße nicht in Holzparenchymschichten liegend und der nicht an Markstrahlen grenzende Teil der Gefäßoberfläche ganz oder teils von Holzparenchym umgeben in 1 bis einigen Zellschichten. Die radialen Reihen weniger deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 4317 w die Holzparenchymfasern bisweilen in kurzen Horizontalschichten; zwischen diesen Fasern in diesem Blöckchen auch sehr einzelne Ersatzfasern vorhanden. Die Fasern noch öfter aus 4 Zellen bestehend. Die Kanten der Zellen nicht abgerundet. Auf den Querwänden die einfachen Tüpfel ziemlich spärlich und klein. Markstrahlen. Seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 25 Libriformfaserschichten. Auffallend deutlich in 2 Arten. Die der ersten Art viel reichlicher als die der zweiten und 1 bis 13 Zellen hoch; ein kleiner Teil der Zellen liegenden Zellen ähnelnd. Die der zweiten Art 3- bis 16-, sehr oft 10- bis 12-schichtig; 12 bis 110, oft 60 bis 80 Zellen hoch. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Reihen besonders im Blöckchen gezeichnet 4317 w gewöhnlich spärlicher; in diesem Blöckchen die Hüllzellen auch viel spärlicher bis oft fast ganz fehlend. Die höheren einfachen Markstrahlen nicht aussehend wie aus 2 niedrigeren einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen noch spärlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 1217 g. Im Blöckchen gezeichnet 4317 w die Kristallzellen spärlich. Die Tangentialwände der liegenden Zellen oft dicker. Die einfachen Tüpfel der Zellwände oft spärlicher.

888. 3. CELTIS CINNAMOMEA, Lindl. in Wal. Cat. n. 3696.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 644. Mittelmäßiger oder hoher Baum, 20 bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 40 bis 105 cm. Stamm gerade, mit kleinen Wurzelbrettern. Bast mit braungrauer Außen- und schmutzig

gelber Innenseite, mit etwas bitterem Geschmack. Nach mancher Erkundigung das Holz von alten Bäumen sehr stinkend. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich; auf Radialflächen oft fein längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche ziemlich niedrigen bis niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade, glatt und ziemlich schwer spaltend; biegsam; sehr zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; der großen Zähe und Biegsamkeit wegen fast nicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken zu verwenden insbesondere wegen der großen Biegsamkeit und Zähe; glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 644. Man vergleiche übrigens No. 886 *Celtis Wightii*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2089 f,** 12 Nov. 1900, (*38755 β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 4 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 886 *Celtis Wightii* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen oft ihre Radialrichtung

etwas ändernd. Gefäßze ungefähr 10 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen aus 2 bis 6, oft aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich zum größeren Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym und zum kleineren an Libriformfasern. Die zweiseitigen Hoftüpfel einander nicht so sehr genähert. Die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 5 μ in Durchmesser. Die Kanäle fast quer gestellt und bisweilen etwas über die Höfe hinausgehend. Libriformfasern. Die radialen Reihen noch weniger deutlich. Wände sehr dick, die Verdickungsschichten gewöhnlich etwas gequollen aussehend und stark lichtbrechend; die Zwickel sehr klein; die Tüpfel sehr spärlich. Holzparenchym spärlicher; das paratracheale viel reichlicher, das metatracheale viel spärlicher, das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Keine oder fast keine Gefäße in Holzparenchymschichten liegend und der nicht an Markstrahlen grenzende Teil der Gefäßoberfläche zum größeren Teil von 1 bis einigen, oft nur 1 oder 2 Zellschichten umgeben. Metatracheale Holzparenchymschichten nur spärlich vorhanden; oft sehr lang in der Tangentialrichtung; auf Querschnitten gewöhnlich senkrecht zu den Markstrahlen stehend; fast niemals Längsfalten zeigend; nicht zwei miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden; in radialer Richtung 1 bis 5 Zellen dick. Zellwände oft etwas dicker; diese Wände und die der angrenzenden Elemente oft gelb. Intercellularräume oft klein. Zellinhalt: in den Zellen des paratrachealen Holzparenchyms oft einfache — bis 20 μ in Durchmesser — und zusammengesetzte Stärkekörner; oft auch eine braungelbe Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 15 Libriformfaserschichten. Die der ersten Art etwas reichlicher; 2 bis 13, oft viel weniger Zellen hoch; in mehreren Markstrahlen und besonders in den höheren und in den 2-schichtigen auch liegende Zellen vorhanden. Die der zweiten Art 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und 20 bis 115, oft 40 bis 60 Zellen

hoch. Hüllzellen fehlend oder fast fehlend. Die höheren einfachen Markstrahlen nicht aussehend wie aus 2 niedrigeren einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen oft etwas zahlreicher und auch aus 3 Stockwerken zusammengesetzt; die 1-schichtigen Stockwerke gewöhnlich nicht hoch. Kristallzellen spärlich. Zellwände der aufrechten Zellen oft dicker. Zellwände, besonders der aufrechten Zellen, und die Wände der angrenzenden Elemente oft gelb. Zellinhalt: in den aufrechten Zellen und in den aufrechten Zellen ähnelnden Zellen oft einfache und zusammengesetzte Stärkekörner, die einfachen Körner sehr groß, z. B. 8 auf 10 μ oder 10 μ in Durchmesser; besonders in diesen Zellen oft eine braungelbe Masse.

Anhang. Markflecke ziemlich zahlreich; R. 0.250 bis 0.400 mm und T. 1.25 bis 1.75 mm.

TREMA.

Durand No. 6590.

889. 1. TREMA ORIENTALIS,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 62.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 655. Mittelmäßiger oder sehr hoher Baum, 20 bis 42 m hoch und Stammdurchmesser 40 bis 174 cm. Stamm meistens gerade, zylindrisch, bisweilen mit niedrigen dicken Wurzelbrettern. Krone meistens hoch anfangend. Bast sehr zäh, mit grauer Außen- und braunweißer Innenseite, mit Lenticellen, mit Blattgrün, mit sehr scharfem und bitterem Geschmack. Das Holz bisweilen zu Bauzwecken verwendet, aber wenig dauerhaft (Pangentjongan).

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun oder grau mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch braunere Farbe sehr ins Auge fallenden Mark-

strahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von höchstens 0.5; ziemlich weich bis ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem bis losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht, ziemlich gerade und gewöhnlich ziemlich glatt spaltend; etwas biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt bis glatt; glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tiefgrauen bis fast schwarzen Asche von sehr losem Gefüge; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 655. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 18 (*Trema* spec. div.). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 503 (*T. amboinensis*); das hier beschriebene Holz stammt nicht von einer *Trema*art, die Unterschiede mit dem von mir untersuchten Holz sind dafür viel zu groß. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 242 (*T. amboinensis* u. *T. timorensis*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 446 (*T. amboinensis*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 631. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 210. Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaōtra. 1922. 31. Losch. Vergl. Anat. d. *Urticineen*wurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 32 (*T. virgata* u. *T. amboinensis*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 114 (*T. micrantha*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1043c**, 6 Dez. 1898, (*24642β*, 20046*β*), von M. Java, am aus-

führlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1043c**, 15 Sept. 1900, (*24642β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2002f**, 20 Nov. 1900, (*34163β*, 9591 *β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4040t**, (*14779β*, 9614 *β*, 9615 *β*, 9616 *β*, 12817 *β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 344.

Stockwerkartiger Aufbau nur angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen. Tangentialzonen von etwas tiefer und heller gefärbtem Holz vorhanden; in diesen Zonen die Querdurchmesser der Gefäße bisweilen etwas verschieden groß; im innersten Teil einzelner heller gefärbten Zonen die Gefäße etwas zahlreicher und etwas weiter als sonst. Gefäße, außer an den bei den Zuwachszonen genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, 2 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt

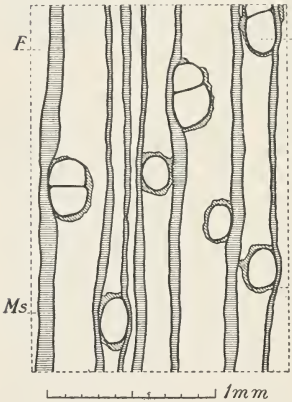

Fig. **344.** *Trema orientalis.* Blöckchen 24642 *β* ohne Bast. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 2, fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; die aus tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehenden Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder nur selten auf beiden radialen Seiten und ziemlich oft bis sehr oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich ganz von Holzparenchym umgeben aber auf der äußeren Tangentialseite noch etwas öfter an Libriformfasern grenzend als sonst. In mehreren Gefäßen blasenförmige Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die ziemlich langen bis langen und oft ziemlich dünnen Enden der Fasern gewöhnlich liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Holzparenchym spärlich vorhanden, im Blöckchen gezeichnet 34163β oft etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; gewöhnlich in 1, bisweilen stellenweise in 2 und in einzelnen Fällen stellenweise in 3 Zellschichten den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Besonders bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Holzparenchym auf diesen Schnitten oft etwas reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern oft aus 4 Zellen bestehend; ziemlich oft auch aus einer größeren Zahl von Zellen — z. B. 8 — bestehend und die Zellen dann kürzer und gewöhnlich mehr um die Gefäße in die Quere gezogen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 9, nur selten durch mehr als 5 Libriformfaserreihen; bisweilen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Mustern etwas verschieden zahlreich und etwas verschieden hoch; immer weniger zahlreich als die der anderen; 1-, in sehr einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 8, gewöhnlich 2 bis 5 Zellen

hoch; aus aufrechten oder aufrechten Zellen ähnelnden Zellen bestehend und nur sehr selten eine Radialreihe liegender Zellen vorhanden. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft länger als die anderen. Die der zweiten Art alle oder fast alle einfach. Die einfachen 2- bis 5-, sehr oft 3- oder 4-schichtig; in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden hoch, 5 bis 40 oft 10 bis 20 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; diese Zellen verschieden zahlreich in den verschiedenen Mustern; auf den Radialseiten der Markstrahlen ziemlich oft bis oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen vorhanden, diese Zellen verschieden zahlreich in den verschiedenen Mustern; alle anderen Zellen liegend. Einzelne höheren einfachen Markstrahlen aussehend wie aus 2 niedrigeren einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; das mehrschichtige Stockwerk den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich und die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten sehr einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig geteilt. Einzelne aufrechten Zellen durch eine Querwand in zwei Zellen geteilt; der Radialdurchmesser dieser Zellen gewöhnlich etwas größer als der der angrenzenden ungeteilten derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden in einzelnen Fällen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

1. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 160—270 μ, T. 120—220 μ; die der Gruppen R. 100—200 μ, T. 150—300 μ; die Gefäßglieder L. 275—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich ungefähr horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder etwas hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich schmal und oft Hoftüpfel

zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2.5 bis 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 5- oder 6-eckig und die Ecke nicht oder nur sehr wenig abgerundet, 5 oder 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel im Allgemeinen viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, zuweilen bis ziemlich oft 2 bis einige einander sehr genähert und einem großen Tüpfel ähnelnd; im Blöckchen gezeichnet 14779 β die Tüpfel bisweilen Siebstruktur zeigend; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder elliptisch, die Ellipse bei den Holzparenchymzellen oft ungefähr quer und bei den Markstrahlzellen oft ungefähr vertikal gestellt, 4 bis 6 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ, 4 auf 10 μ, 4 auf 18 μ; die Kanäle oft ungefähr gestellt wie die Höfe, spaltenförmig, besonders bei den Markstrahlzellen oft weiter als die der zweiseitigen Hoftüpfel, nicht über die Höfe hinausgehend; bisweilen 2 Kanäle einem einzigen gewöhnlich größeren und oft quer gestellten Hof entsprechend. Inhalt: die Thyllen bis 110 μ in Durchmesser; ihre Wände sehr dünn, farblos oder etwas braun, nicht oder nur sehr wenig verholzt. In den Blöckchen mit Bast in den Thyllen bisweilen Stärkekörner vorhanden.

II. *Libriformfasern.* R. 25—32 μ, T. 30—35 μ, L. 800—2000 oft ungefähr 1500 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen um dieselben in die Quere gezogen und bisweilen größere Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 20 bis 25 μ, Breite 60 bis 65 μ; die Enden der Fasern 350 bis 550 μ und die Mittelpartien 500 bis 700 μ lang. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die Enden gewöhnlich dünn, gewöhnlich mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der dicken Mittelpartien aufsitzend und gewöhnlich gegen letzteren

mehr oder weniger plötzlich abgesetzt [1]). In sehr einzelnen Fällen die Enden gabelig verzweigt. Wände dick 2 bis 3, sehr oft 2 μ; die sehr dünne Mittellamella und die sehr kleinen Zwickel oft heller gefärbt und stärker verholzt als der übrige Wandteil; die innersten Verdickungsschichten weniger verholzt als die anderen und sich grünblau färbend in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %; im Blöckchen gezeichnet 34163β die innersten Verdickungsschichten als eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; — mit wenig zahlreichen äußerst kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den tangentialen Wänden sehr spärlich, auf den radialen Wänden oft 10 bis 25 μ voneinander entfernt und bisweilen zwei einander sehr genähert; die auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien gewöhnlich etwas zahlreicher und etwas größer als sonst, bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern diese Tüpfel oft viel zahlreicher. Wände bisweilen Schichtung zeigend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* Gewöhnlich um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6 bis 20 μ, Breite 30 bis 70 μ, L. 70—250 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 200 + 120 + 120 + 180 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker als die anderen und oft ungefähr 2 μ dick; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wand-

[1]) Diese Merkmale findet man gewöhnlich bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau.

teilen; die Tüpfel auf den Querwänden ziemlich zahlreich und bisweilen elliptisch, die auf den radialen Wänden oft in Gruppen gestellt, die auf den tangentialen bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wände. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: in den Blöckchen mit Bast oft Stärkekörner und diese Körner oft den Querwänden anliegend; gewöhnlich eine oft nur den Wänden anliegende, körnige, gelb- oder rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—125 μ, T. 12—25 oft 20 μ, L. 16—30 oft 25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft etwas dicker; farblos oder etwas schmutzig gelb bis braun gefärbt; verholzt, oft ziemlich schwach; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel gewöhnlich klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden bisweilen in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: in den Blöckchen mit Bast oft Stärkekörner; gewöhnlich eine körnige, gelb- bis rotbraune Masse; oft den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 35—75 μ, T. 15—30 μ, L. 30—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden oft elliptisch. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend; die Stärkekörner oft zahlreicher und größer, die Körner einfach — bis 10 μ in Durchmesser — und zusammengesetzt. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

890. ### 2. TREMA AMBOINENSIS,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 61.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 659. Ziemlich kleiner Baum, 10 bis 18 m hoch und Stammdurchmesser 15 bis

45 cm. Stamm fast zylindrisch, ohne Wurzelbretter, mit Knorren. Bast mit grauer Außen- und braunweißer Innenseite, zäh, mit Blattgrün, mit sehr unangenehmem bitterem und scharfem Geschmack. Das Holz in der Nähe von Ngarengan und an anderen Stellen zu Holzkohle verwendet zur Herstellung von Schießpulver.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach hell braun oder bräunlich weiß; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, bisweilen nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade, ziemlich leicht und ziemlich glatt spaltend; etwas biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken leicht zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis lange und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 659. Man vergleiche übrigens No. 889 *Trema orientalis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1124 i**, (*9594 β*), von M. Java; das Holz dick 0.5 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **9605 β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 889

Trema orientalis sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße 7 oder 8 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 9605 β spärlicher und nur aus radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße besonders im Blöckchen gezeichnet 9594 β etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; oft zum etwas größeren Teil der Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. In sehr einzelnen Gefäßen stellenweise eine rotbraune Masse. Libriformfasern. Die Enden weniger regelmäßig auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Im Blöckchen gezeichnet 9594 β bisweilen als mehr oder weniger voneinander gelöst erscheinend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 9594 β in vielen Fasern die inneren Verdickungsschichten der Wände als eine mehr oder weniger dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet. Wände ziemlich oft etwas schmutzig gelb. Holzparenchym gewöhnlich noch etwas spärlicher vorhanden und noch weniger oft stellenweise in 2 oder 3 Zellschichten. Markstrahlen. Nicht oder nur sehr selten zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 9594 β zahlreicher als im anderen und ungefähr ebensozahlreich wie die der zweiten Art; bis 14, meistens viel weniger Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 3-schichtig und bis 25, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Enden und auch die Hüllzellen gewöhnlich spärlicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen reichlicher im Blöckchen gezeichnet 9605 β.

891. 3. TREMA VIRGATA, Blume, var. SCABRA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 59.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 653. Kleiner Baum, 10 bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 10 bis 20 cm.

Bast mit grauer Außenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch etwas brannere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; oft von Wurm befallen; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade, ziemlich leicht und ziemlich glatt spaltend; etwas biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken leicht zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt: etwas glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich lange Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 653. Man vergleiche übrigens No. 889 *Trema orientalis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **11070** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 1.1 cm, breit 4 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **9597** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 889 *Trema orientalis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 11070 β 8 bis 14 und im anderen 15 bis 23 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen relativ spärlicher. Auf Querschnitten

die Gefäße öfter auf beiden radialen Seiten und sehr oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; oft zum etwas größeren Teil der Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Querwände oft etwas schiefer geneigt. Die Glieder oft etwas kürzer. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Die Enden weniger regelmäßig auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Im Blöckchen gezeichnet 9597 β bisweilen als mehr oder weniger voneinander gelöst erscheinend. Im Blöckchen gezeichnet 11070 β in allen Fasern und im Blöckchen gezeichnet 9597 β zonenweise in den Fasern die inneren Verdickungsschichten der Wände als eine mehr oder weniger dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet. Holzparenchym oft noch etwas spärlicher vorhanden und noch weniger oft stellenweise in 2 oder 3 Zellschichten vorhanden. Einzelne kurze Holzparenchymfasern aus 2 Zellen bestehend und auch einzelne kurze Ersatzfasern vorhanden. Markstrahlen seitlich einander mehr genähert; nicht oder nur sehr selten zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig und bis 30, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Enden und auch die Hüllzellen oft spärlicher. Besonders im Blöckchen gezeichnet 11070 β die zusammengesetzten Markstrahlen etwas reichlicher.

PARASPONIA.

Durand No. 6591.

892. 1. PARASPONIA PARVIFLORA, Miq. Pl. Jungh. I. 69.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 663. Kleiner Baum, bis 14 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich braun, an der Luft nachdunkelnd; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nie-

drigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht, glatt und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 663. Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3322a**, (*32205β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.9 cm, breit 4.5 cm und lang 6 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2490aa**, (*26509β*, 30250*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **11004***β*.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 345.

Stockwerkartiger Aufbau nur angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachs-

zonen fehlend. In einzelnen ziemlich dünnen Tangentialzonen die Gefäße zahlreicher als sonst. Gefäße, außer an den bei den Zuwachszonen genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 32205 β 7 bis 10, im Blöckchen gezeichnet 26509 β 12 bis 15 und im dritten Blöckchen ungefähr 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; die aus tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehenden Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. In den Blöckchen gezeichnet 32205 β und 26509 β auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und fast ebensooft oder etwas weniger oft auf beiden radialen Seiten als auf einer Seite, im Blöckchen gezeichnet 11004 β auf Querschnitten die Gefäße weniger oft an Markstrahlen grenzend; übrigens die Gefäße gewöhnlich ganz von Holzparenchym umgeben. Im Blöckchen gezeichnet 26509 β in sehr einzelnen Gefäßen einige dünnwandigen Thyllen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen. Im Blöckchen gezeichnet 32205 β an verschiedenen Stellen des Holzes größtenteils gefächert; die gefächerten übrigens den einfachen gleich. Die ziemlich langen bis langen und oft ziemlich dünnen Enden

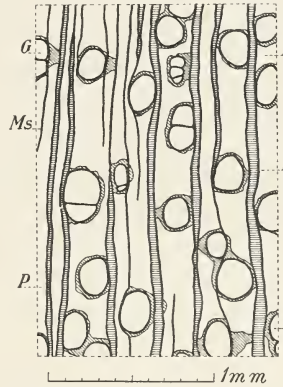

Fig. **345.** *Parasponia parviflora.* Blöckchen 32205 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

der Fasern gewöhnlich liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern wie das bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau gewöhnlich der Fall ist. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale gewöhnlich in 1, übrigens in 2 bis 4 Zellschichten die nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßteile gewöhnlich ganz umgebend; auf den radialen Seiten der Gefäße oft reichlicher vorhanden als auf den tangentialen und diese Holzparenchympartien zuweilen in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Schichten ähnelnd, bisweilen auch noch jenseits eines an Gefäßen grenzenden Markstrahls vorhanden. Im äußersten Teil der Blöckchen gezeichnet 32205 β und 26509 β eine in tangentialer Richtung sehr lange metatracheale Holzparenchymschicht vorhanden von oft ungefähr 10 Zellen Dicke. In diesen Schichten oft mehrere etwas engere Gefäße vorhanden. Die Zellen in diesen Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern sehr oft aus 4 bis 7 Zellen bestehend; bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Zahl der Zellen pro Faser bisweilen größer und in den Zellen bisweilen später gebildete Teilungswände. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6 Libriformfaserreihen; in einzelnen Fällen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebensozahlreich wie die der zweiten oder etwas weniger zahlreich; 1-, in sehr einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 10, oft 5 bis 7 Zellen hoch; aus aufrechten oder aufrechten Zellen ähnelnden Zellen bestehend und nur bisweilen eine Radialreihe liegender Zellen vorhanden. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft länger als die anderen. Die der zweiten Art größtenteils einfach. Die einfachen 2- bis 5-, sehr oft 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 11004 β viel öfter 2-schichtig als in den anderen; im Blöckchen gezeichnet 32205 β 6 bis 35, oft 10 bis 20 Zellen hoch und in den beiden anderen Blöckchen bis 25, oft 10 bis

15. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen ziemlich oft bis oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen vorhanden; alle anderen Zellen liegend; die Hüllzellen ähnelnden Zellen oft ziemlich breit in der Tangentialrichtung. Einzelne höheren einfachen Markstrahlen aussehend wie aus 2 niedrigen einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend; die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich und die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Einzelne aufrechten Zellen durch eine oft etwas dünnere Querwand in zwei Teile geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teilzellen gewöhnlich etwas größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden in einzelnen Fällen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 130—225 μ, T. 100—180 μ; die der Gruppen R. 30—185 μ, T. 60—190 μ; die Gefäßglieder L. 150—400, oft ungefähr 225 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr wenig schief geneigt, der obere und untere kleine Teil oft viel schiefer als der übrige und oft Hoftüpfel zeigend, diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen etwas hoftüpfelähnlich oder glatt. Die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich schmal. Wände dick ungefähr 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2.5 bis 3 μ; farblos oder mehr oder weniger schmutzig gelb; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandteile voneinander getrennt; die Höfe gewöhnlich 6-eckig und die Ecke nicht oder nur sehr wenig

abgerundet, bisweilen etwas in die Quere gezogen, ungefähr 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich eng, etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel sehr verschieden zahlreich, immer weniger zahlreich als die zweiseitigen, nur bisweilen 2 oder 3 einander sehr genähert, bisweilen Siebstruktur zeigend; die Höfe besonders bei den Holzparenchymzellen oft quer bis vertikal gestellte Ellipse, bei den Markstrahlzellen oft ungefähr kreisrund, 4 auf 6 μ, 4 auf 8 μ, 5 auf 8 μ, 6 auf 7 μ, 6 oder 7 μ in Durchmesser, 4 auf 10 μ, 4 auf 12 μ, 3 bis 5 auf 15 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ungefähr gestellt wie die Höfe, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend, bisweilen weit und dann die Tüpfel einfachen Tüpfeln ähnelnd.

II. *Libriformfasern.* R. 20—25 μ, T. 20—30 μ, L. 700—1150 μ; die Fächer der geteilten Fasern 80 bis 150 μ lang; die an Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen größere Querdurchmesser zeigend; die Enden der Fasern sehr verschieden lang und im Allgemeinen lang bei den längeren Fasern, 150 bis 450 μ; die Mittelpartien der Fasern gewöhnlich 300 bis 350 μ lang. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; in einzelnen Fällen mehr oder weniger deutlich voneinander gelöst; die Enden ziemlich oft dünn, oft mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der gewöhnlich dicken Mittelpartien aufsitzend und oft gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt [1]). Wände dick 2 μ, bei den unmittelbar an Gefäßen oder am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünner, Querwände sehr dünn und gewöhnlich schmutzig gelbbraun gefärbt; die sehr dünne Mittellamella und die sehr kleinen Zwickel oft etwas heller gefärbt und stärker verholzt als der übrige Wandteil; die innersten Verdickungsschichten weniger verholzt als die anderen und sich grünlich blau färbend in Jod-

[1]) Diese Merkmale findet man gewöhnlich bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau.

jodkalium und Schwefelsäure 66 %; bisweilen im Blöckchen gezeichnet 32205 β die innersten Verdickungsschichten als eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; — mit wenig zahlreichen gewöhnlich kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den tangentialen Wänden sehr spärlich, auf den radialen Wänden oft sehr verschieden weit voneinander entfernt in der Längsrichtung und bisweilen zwei einander sehr genähert; die auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien gewöhnlich etwas zahlreicher; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in den gefächerten Fasern bisweilen eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse den Querwänden anliegend und in den Faserenden vorhanden.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—30 μ, T. 12—20 μ, L. 50—120 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 7—18 μ, Breite 20—45 μ, L. auch 25—50 μ; die Zellen in den Enden der Fasern oft etwas länger als die anderen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z.B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 80 + 85 + 50 + 80 μ, 90 + 45 + 50 + 95 μ. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker als die anderen; farblos bis gelb- oder rotbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den Querwänden bis zahlreich und zuweilen elliptisch, die auf den radialen Wänden oft zahlreich und oft in Gruppen gestellt, die auf den tangentialen Wänden spärlich. Intercellularräume im paratrachealen

Holzparenchym fehlend, im metatrachealen gewöhnlich vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; oft eine gewöhnlich den Querwänden anliegende gelb- bis rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—60 μ, T. 6—16 μ, L. 8—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; farblos oder gelb- bis rotbraun; verholzt, oft ziemlich schwach; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden zahlreich und klein; die auf den anderen Wänden oft ziemlich groß, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; oft eine gelb- bis rotbraune Masse, diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den tangentialen anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 18—40 μ, T. 7—18 μ, L. 25—90 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden oft elliptisch. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

GIRONNIERA.

Durand No. 6593.

893. 1. GIRONNIERA CUSPIDATA,
Kurz, For. Fl. Burma, II. 470.
Im Index Kewensis *Gironniera reticulata*,
Thw. Enum. Pl. Zeyl. I. 268.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 668. Großer Baum, bis 36 m hoch und Stammdurchmesser bis 87 cm. Stamm säulenförmig, mit kleinen Wurzelbrettern. Krone hoch

anfangend. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz bisweilen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz grau mit einem Stich ins Braune; das Kernholz hellbraun oder graubraun. Das Kernholz auf Tangentialflächen deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich wenig weit zu verfolgenden, oft durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8 bis 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft bis sehr dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; ziemlich grob- bis grobfaserig; ziemlich schwer, nicht glatt und gewöhnlich nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht oder nur sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken schwer zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt bis glatt; schwach glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell- bis tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach braungelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 668. Den Berger en Bianchi. Bijzondere Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 899 (*Gironniera*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 26.

Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 502 (*G. celtidifolia*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 240 (*G. nervosa*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 632. Janssonius. Note on the wood of the genus *Gironniera*. Tropical Woods. No. 29. 1932. 28. Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 34 (*G. chinensis*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 253 (3 andere *Gironniera*arten). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **7832 t**, 31 März 1898, (*21394 β*, 9444 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1726 m**, (*36779 β*, 13514 *β*, 13522 *β*, 22604 *β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1726 m**, (*36779 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **8293 t**, 7 April 1898, (*29828 β*, 9460 *β*, 12778 *β*, 21392 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Salzsäure, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 346.

Stockwerkartiger Aufbau nur angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen bis deutlich. Auf den Zonengrenzen eine meistens dünnere metatracheale Holzparenchymschicht ohne oder fast ohne Längsfalten vorhanden; diese Schicht gewöhnlich auffallend dünner als die anderen und meistens vorhanden zwischen zwei Schichten von gewöhnlicher Dicke und gewöhnlicher radialer Entfernung voneinander; in einzelnen Fällen die Schicht auf den Zonengrenzen deutlich dicker als die anderen und dann der innere Teil — oft z.B. 4 oder 5 Zellen dick — zu der inneren Zuwachszone gehörend und der anderen Teil zu der äußeren, die nach außen und nach innen und besonders die nach innen

folgende Schicht dieser Schicht gewöhnlich mehr genähert als das sonst mit 2 Schichten der Fall ist. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen oft etwas kleiner als sonst; an dieser Stelle die Libriformfasern bisweilen etwas deutlicher in radialen Reihen und oft etwas dickwandiger. In einzelnen Zuwachszonen die oben genannten Querdurchmesser eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich etwas kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen einzelne aus radial aneinander gereihten Gefäßen bestehenden Gruppen vorhanden; diese Gruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend, bisweilen aus mehr als 4 Gefäßen bestehend; die auf den Zonengrenzen liegenden Gefäße oft auffallend kleinere Querdurchmesser zeigend. Gefäße fast alle ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten; in den verschiedenen Blöckchen und zuweilen auch in den verschiedenen Zuwachszonen verschieden zahlreich, übrigens gleichmäßig verteilt; 5 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr verschieden zahlreich, weniger zahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, oft aus 2 oder 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder nur selten auf beiden radialen Seiten an Mark-

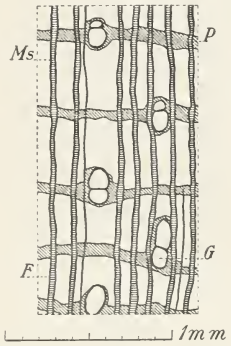

Fig. **346.** *Gironniera cuspidata.* Blöckchen 21394 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

strahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz an Holzparenchym grenzend. In einzelnen Gefäßen — auch im Blöckchen mit Bast — Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich nicht in radialen Reihen und nur stellenweise die gewöhnlich langen und gewöhnlich dünnen Enden der Fasern liegend auf den radialen Seiten der dickeren mittleren Teile der nach oben und nach unten folgenden Fasern, wie das bei Hölzern mit Etagenbau gewöhnlich der Fall ist. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft größere Querdurchmesser zeigend als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale sehr spärlich; den nicht in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden und den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäße umgebend in 1 bis 3, oft in nur einer Zellschicht. Die metatrachealen Holzparenchymschichten fast immer zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 36779 β mit Bast in einzelnen Tangentialzonen ganz oder fast ganz fehlend; in den verschiedenen Blöckchen und in den verschiedenen Zuwachszonen in radialer Richtung verschieden weit — 150 bis 500 und nur selten mehr als 400 μ — voneinander entfernt und immer dünner bis viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien; fast immer sehr lang in tangentialer Richtung; sehr oft Längsfalten zeigend und diese in den verschiedenen Blöckchen und in den verschiedenen Zuwachszonen verschieden zahlreich und sehr verschieden tief; auf Querschnitten meistens sehr selten unterbrochen; äußerst selten 2 miteinander verschmelzend oder 2 miteinander verbunden durch eine schief radiale Schicht; selten 2 miteinander verbunden durch Gefäßgruppen umgebendes Holzparenchym; 2 bis 10, oft ungefähr 8 Zellen dick in radialer Richtung und die an Markstrahlen grenzenden Partien bisweilen etwas dicker als sonst. Die Zellen in den Schichten gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt. In den Holzparenchymschichten keine Libriformfasern vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; nur beim unmittelbar an

Gefäßen grenzenden die Fasern durch später gebildete Wände oft nicht oder fast nicht mehr zu erkennen. Die Fasern aus 4 bis 8, sehr oft aus 8 Zellen bestehend. In den Zellen zuweilen bis ziemlich oft 1 oder 2 und meistens nur 1 Einzelkristall; diese Kristallzellen sehr verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 36779 β mit Bast durch 1 bis 4 oft 2 oder 3 Libriformfaserschichten und in den anderen Blöckchen durch 1 bis 7 oft 4 bis 6; in einzelnen Fällen 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in sehr einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend und ungefähr in der Mitte derselben endigend; nur einer Art; alle oder fast alle einfach; 1- bis 5-, sehr selten 5-schichtig und sehr oft 3- oder 4-schichtig; 2 bis 35 oft 15 bis 25 Zellen hoch; die 1-schichtigen spärlich und gewöhnlich nicht mehr als einige Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen vorhanden; alle anderen Zellen liegend. In den Zellen zuweilen bis ziemlich oft 1 bis 3 und sehr oft nur 1 Einzelkristall; diese Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich und zahlreicher unter den aufrechten Zellen als unter den liegenden. Einzelne höheren Markstrahlen aussehend wie aus 2 niedrigen aufgebaut. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—180 μ, T. 80—125 μ; die der Gruppen R. 40—140 μ, T. 70—125 μ; die Gefäßglieder L. 100—300 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich fast horizontal gestellt, der obere und untere kleine Teil oft viel schiefer

als der übrige; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich schmal, der schiefer geneigten Querwände oft breit; die stehen gebliebenen schiefer geneigten Teile oft mit Hoftüpfeln und diese Hoftüpfel ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 6 bis 8 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen kleinen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander sehr genähert; die Höfe nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle eng, spaltenförmig, ungefähr quer gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander etwas weniger bis weniger genähert als die zweiseitigen, übrigens diesen oft ungefähr gleich, die Kanäle aber oft etwas weiter und bisweilen öfter über die Höfe hinausgehend; ziemlich oft 2 bis einige in der Quer- oder Vertikalrichtung einander sehr genähert und einem großen durch schmale Wandpartien geteilten mehr oder weniger ähnelnd; bisweilen einige Hoftüpfel der Gefäßwand zusammen einem großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend; die Tüpfel bisweilen auch etwas größer bis viel größer — z.B. 4 auf 15 μ — als die zweiseitigen und in der Quer- oder Längsrichtung gezogen; bei den Tüpfeln mit dem in der Längsrichtung gezogenen Hof das spaltenförmige Kanal gewöhnlich auch vertikal gestellt. Inhalt: die Wände der Thyllen gewöhnlich ziemlich dick, braungelb gefärbt und verholzt; in den Thyllen bisweilen viele rotbraune kleine Körner. Die Gefäße bisweilen stellenweise gefüllt mit einer weißen oder etwas braunen, sich nicht in Salzsäure lösenden Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 7—10 μ, L. 800—1500 oft 1100—1200 μ; die Enden der Fasern 150 bis 450 μ lang und die Mittelpartien 300 bis 500 μ. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; bisweilen mehr oder weniger deutlich

voneinander gelöst; die Enden oft dünn und ziemlich oft mehr oder weniger deutlich bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der dicken Mittelpartien aufsitzend und dann gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger abgesetzt[1]). Wände in den Blöckchen gezeichnet 21394 β und 29828 β gewöhnlich sehr dick und oft etwas gequollen aussehend, in den beiden Blöckchen gezeichnet 36779 β oft viel dünner; bisweilen etwas schmutzig gelb; die Mittellamella dünn oder fehlend und die Zwickel klein, beide stärker verholzt als der übrige Wandteil und besonders als die inneren Verdickungsschichten; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Verdickungsschichten gewöhnlich blau; — mit sehr wenig zahlreichen gewöhnlich kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den tangentialen Wänden noch spärlicher als auf den radialen; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—22 μ, T. 12—22 μ, L. 30—90 μ, die der Fasern mit 4 Zellen gewöhnlich bedeutend länger als die der Fasern mit 8, die in den Enden der Fasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z.B. Tiefe 6—13 μ, Breite 20—50 μ, L. 20, 30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse und oft etwas abgerundeten Kanten, besonders den Längskanten. Die Holzparenchymfasern z.B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 50 + 30 + 30 + 30 + 30 + 35 + 35 + 40 μ. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas bis viel dicker als die anderen; bisweilen schmutzig gelb, gelbbraun oder braun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf

[1]) Diese Merkmale findet man gewöhnlich bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau.

den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Querwänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, klein und ungefähr kreisrund; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in kleinen Gruppen gestellt, oft ziemlich groß, oft quer elliptisch; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich und oft in der Nähe der längsgerichteten Intercellularräume gestellt. Intercellularräume oft vorhanden, besonders in der Längsrichtung. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner, die Körner bis 10 μ in Durchmesser; in den Kristallzellen die Einzelkristalle umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche, die Kristalle 10 bis 12 auf 15 bis 20 μ; oft eine gelb- bis rotbraune Masse, diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend; Kristalle und rotbraune Masse oft in denselben Zellen.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—80 μ, T. 5—10 μ, L. 7—28 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; zuweilen bis oft gelbbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein und ungefähr kreisrund, auf den Tangentialwänden zahlreich, auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; in den Kristallzellen die Einzelkristalle umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; oft eine gelb- oder rotbraune Masse, diese Masse die Zellen füllend oder den Wänden und besonders den tangentialen anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—35 μ, T. 5—15 μ, L. 15—40 μ,

die an Holzparenchymzellen grenzenden oft kürzer in der Radial- und breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet. Wände und besonders die tangentialen oft dicker. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle 12 bis 20 μ in Durchmesser; Kristalle und rotbraune Masse oft in denselben Zellen. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

894. 2. GIRONNIERA SUBAEQUALIS, Planch. in Ann. Sc. Nat. Sér. III. X. 339.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 666. Mittelmäßiger Baum, bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, oft unten in 2 oder 3 gerade aufsteigende Äste geteilt. Bast mit hell grauer Außen- und weißer Innenseite, mit Blattgrün, fast ohne Geschmack. Das Holz bisweilen als Brennholz oder als gutes Bauholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb mit einem Stich ins Braune oder gelb; in den Gefäßen bisweilen eine weiße Masse zeigend (Thyllen); auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nur wenig weit zu verfolgenden, durch etwas tiefere Farbe ziemlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von losem Gefüge; grobfaserig; leicht, ziemlich gerade und nicht glatt spaltend, die radialen Spaltungsflächen oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; leicht zu schneiden; leicht zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; nur sehr wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und knisternd verbrennend unter Bildung einer tiefgrauen bis fast

schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 666. Man vergleiche übrigens No. 893 *Gironniera cuspidata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1144a**, (*34231β*, 9433*β*, 12579*β*, 13240*β*, 15699*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1144a**, (*15699β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **9434***β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 347.

Stockwerkartiger Aufbau nur angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern unter Topographie. Zuwachszonen fehlend. Es gibt besonders im Blöckchen ohne Bast mehr oder weniger deutliche Tangentialzonen mit dickwandigeren Libriformfasern, man vergleiche weiter bei den Libriformfasern; diese Zonen oft den äußeren Teilen von Zuwachszonen ähnelnd, 0.5 bis 6 mm voneinander entfernt und 0.5 bis 1 mm dick. Gefäße gleichmäßig verteilt; 4 oder 5 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 4, sehr oft aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung sehr genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße in einzelnen Fällen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter bis viel öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend;

übrigens die Gefäße fast immer ganz von Holzparenchym umgeben. In vielen Gefäßen, auch in den Blöckchen mit Bast, Thyllen vorhanden; die Thyllen besonders im Blöckchen ohne Bast oft die Gefäße über kürzere und längere Strecken ganz füllend, oft auch eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend. Die mit Thyllen gefüllten Gefäße auf Querscheiben oft als mit einer weißen Masse gefüllte Gefäße erscheinend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der Fasern gewöhnlich liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern wie das bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau gewöhnlich der Fall ist. In den den äußeren Teilen von Zuwachszonen ähnelnden Tangentialzonen — man vergleiche bei den Zuwachszonen — mehr oder weniger deutliche Tangentialzonen von dickwandigeren Libriformfasern vorhanden; diese Zonen 2 bis 10 Fasern dick und gewöhnlich dünner als die Tangentialzonen der dünnwandigeren Fasern an dieser Stelle; die dickwandigeren Fasern hier ziemlich oft auch noch auf andere Weise zwischen den dünnwandigeren vorkommend. Übergänge zwischen den dickwandigeren und den dünnwandigeren Fasern gewöhnlich nur sehr wenig vorhanden. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal; in 1 bis 3, gewöhnlich in nur einer Zellschicht die nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßteile gewöhnlich ganz umgebend; bisweilen auf den radialen Seiten der Gefäße etwas reichlicher als auf den tangentialen; in einzelnen Fällen auch noch jenseits eines an Gefäßen

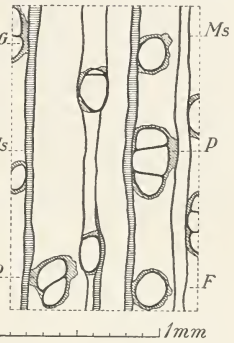

Fig. **347.** *Gironniera subaequalis.* Blöckchen 3423 1 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

grenzenden Markstrahls vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern oft aus 8, bisweilen auch aus 6 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen; in sehr einzelnen Fällen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebensozahlreich wie die der zweiten oder etwas weniger zahlreich; 1-, in sehr einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 15 Zellen hoch; aus aufrechten oder aufrechten Zellen ähnelnden Zellen bestehend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft länger als die anderen. Die der zweiten Art zum größeren Teil einfach. Die einfachen 2- bis 6-, sehr oft 3- bis 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 34231 β 5 bis 35 oft ungefähr 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 15699 β bis 45 oft 30 und im Blöckchen gezeichnet 9434 β bis 60 oft ungefähr 35. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen vorhanden und diese Hüllzellen in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich; alle anderen Zellen liegend. Einzelne höheren einfachen Markstrahlen aussehend wie aus 2 niedrigen einfachen aufgebaut. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend; die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich und die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die Glieder bis 1000 μ lang. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft ungefähr horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Wände oft etwas gelb; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen

Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe gewöhnlich 6-eckig und die Ecke nicht oder nur sehr wenig abgerundet, ungefähr 10 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel viel weniger zahlreich als die zweiseitigen und gewöhnlich Siebstruktur zeigend; die Höfe ungefähr kreisrund oder quer elliptisch, 7 oder 8 μ in Durchmesser, 7 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, oft über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder polyedrisch; ihre Wände dünn, etwas gelb und verholzt.

II. *Libriformfasern.* R. 25—30 μ, T. 25—32 μ, L. 1800—2400 μ; die an Markstrahlen grenzenden oft etwas größere Querdurchmesser zeigend als die anderen; die Enden der Fasern gewöhnlich wenig ins Auge fallend und gewöhnlich nicht lang. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die Enden gewöhnlich nicht dünn und nur selten deutlich vom mittleren Teil abgesetzt. Wände der dünnwandigeren Fasern dick 2 bis 2.5 μ, etwas gelb, sehr dünne Mittellamella und kleine Zwickel zeigend; der dickwandigeren Fasern dick 3 oder 4 μ, zitronengelb, etwas gequollen aussehend und die inneren Schichten oft als eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; bei den beiden Arten von Fasern die Wände, auch die Gallertschicht, verholzt und wenig zahlreiche kleinen einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel auf den tangentialen Wänden noch viel spärlicher als auf den radialen. Intercellularräume und Inhalt fehlend bei den beiden Arten von Libriformfasern.

III. *Holzparenchymzellen.* Oft um die Gefäße in die Quere gezogen; einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden auffallend größere Querdurchmesser zeigend; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der

unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker als die anderen; gelb; verholzt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden am zahlreichsten und klein; die auf den anderen Wänden oft radial elliptisch, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner und gelbe Masse; die Stärkekörner einfach — bis 12 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilig; gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

STREBLUS.

Durand No. 6602.

895. 1. STREBLUS ASPER,
Lour. Fl. Cochinch. II. 615.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 7. Kleiner Baum oder stark verzweigter Baumstrauch, 3 bis 14 m hoch und Stammdurchmesser 10 bis 30 cm. Krone niedrig

anfangend. Bast mit hellgrauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit viel Milchsaft, mit etwas bitterem Geschmack.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz etwas schmutzig graubraun oder schmutzig schwach braun oder schwach gelb mit einem Stich ins Graue, bisweilen mißfärbig; in den Gefäßen bisweilen eine weiße Masse zeigend (Thyllen); auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; zuweilen radiale Risse zeigend; von dichtem Gefüge; feinfaserig; höchstens ziemlich leicht, ziemlich gerade und gewöhnlich nicht glatt spaltend; ziemlich biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich gut zu einer Schraube zu tordieren aber nicht stark zurückfedernd; nicht leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne characteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, bisweilen noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach hellgelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 7. Boerlage. Bijdrage tot de Kennis der Houtanatomie. Diss. Leiden. 1875. 57. Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen.

1927. 20. Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 u. Vol. 38. 1927. 1. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 632. HOULBERT. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 111 (*Streblus*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 111. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. X. 1882. 26. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 871 (*Streblus*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **8202 t**, 7 April 1898, (*39783 β*, 9554 *β*, 9555 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1643 m**, (*36941 β*, 11670 *β*, 11671 *β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1643 m**, (*11671 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **136 d**, 29 Mai 1900, (*9545 β*, 9540 *β*, 9542 *β*, 9543 *β*, 9544 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz nur wenig schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 348.

Stockwerkartiger Aufbau nur sehr schwach angedeutet; man vergleiche unter Topographie bei den Holzparenchymfasern. Zuwachszonen sehr verschieden deutlich und für das bloße Auge oft deutlicher als unter dem Mikroskop. Nur in einzelnen Fällen die Zonengrenzen ziemlich scharf. Im Blöckchen gezeichnet 9545 *β* die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen oft eine sehr schwache Periode zeigend, das Maximum derselben gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur sehr wenig kleiner als im inneren; die äußersten Libriformfasern der Zuwachszonen oft tiefer gelbe Wände zeigend und diese Wände bisweilen

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 87.

etwas dünner. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft zonenweise mehr oder weniger deutlich verschieden dick und verschieden weit voneinander entfernt. In diesen Zonen die innerste Schicht oder Schichten oft etwas dicker als sonst; die äußerste Schicht oft etwas dünner und auf Querschnitten öfter unterbrochen als die anderen. Die äußerste Schicht einer Zone und die innerste der nach außen zu folgenden Zone gewöhnlich mehr voneinander entfernt als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft einen kleineren Radial- und einen größeren Tangentialdurchmesser zeigend als sonst; die Wände dieser Zellen oft etwas dicker als die der anderen. Gefäße in den Blöckchen gezeichnet 36941 β und 11671 β etwas zahlreicher in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten als in den Libriformfaserpartien, übrigens gleichmäßig verteilt; ungefähr 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel weniger bis weniger zahlreich — und in den 4 untersuchten Mustern noch etwas verschieden zahlreich — als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 5 und öfter aus 2 als aus 3 bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens die nicht in den Holzparenchymschichten liegenden Gefäße an Libriform und an Holzparenchym und auf der inneren Tangentialseite öfter an Libriform als auf der äußeren. Fast alle Gefäße mit

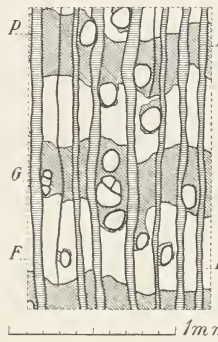

Fig. **348.** *Strebtus asper.* Blöckchen 39783 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

kugelförmigen oder ellipsoidischen Thyllen gefüllt; die Thyllen bisweilen dieselben Querdurchmesser zeigend als die Gefäße und dann eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend. Libriformfasern die Grundmasse und höchstens ungefähr die Hälfte des Holzes bildend; nicht oder fast nicht in radialen Reihen; zum größeren oder kleineren Teil gefächert; die einfachen und die gefächerten übrigens einander gleich. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen etwas größere Querdurchmesser zeigend. Holzparenchym sehr reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale spärlich; den nicht in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden Teil der Gefäße zum Teil umgebend in 1 oder 2, und öfter in 1 als in 2 Zellschichten; auf den äußeren Tangentialseiten der Gefäße öfter in zwei Zellschichten vorhanden als auf den inneren. Die metatrachealen Holzparenchymschichten sehr zahlreich; etwas dünner bis wenigstens ebensodick wie die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 10 bis 30, oft ungefähr 20 oder mehr Fasern dick; lang bis sehr lang in tangentialer Richtung; auf Querschnitten gewöhnlich nur wenig wellig und gewöhnlich nur selten unterbrochen; ziemlich selten zwei miteinander verschmelzend; selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym oder durch radial laufende Holzparenchymschichten; 8 bis 20, nur selten mehr als 15 und oft ungefähr 12 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt. Die Zellen in der Mitte der Schichten gewöhnlich größere Querdurchmesser aufweisend als auf den Seiten und hier die Zellwände bisweilen mehr braun bis braungelb gefärbt als sonst. In den Holzparenchymschichten keine Libriformfasern vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; nur beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Fasern durch später gebildete Wände oft fast nicht mehr zu erkennen. Die Fasern selten in in der Tangentialrichtung sehr kurzen horizontalen Schichten liegend; aus 2 bis 4 Zellen bestehend und bisweilen in einer Zelle eine später gebildete Querwand vorhanden; bei den aus 2 oder 3 Zellen bestehenden

Fasern die Zellen gewöhnlich länger als bei den aus 4 Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten zuweilen etwas dachförmig zugespitzt; auf Radialschnitten mehr oder weniger rechteckig mit stark abgerundeten Ecken oder mehr oder weniger stumpf zugespitzt; an den Enden der Fasern oft größere Intercellularräume vorhanden und diese am deutlichsten auf den Radialschnitten. Die Enden der Holzparenchymfasern deshalb denen der Hölzer mit Etagenbau mehr oder weniger ähnelnd. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 4 bis 10, nur selten durch mehr als 8 Libriformfaserreihen; oft zwei oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in zwei Arten. Die der ersten Art gewöhnlich nur wenig zahlreich; 1-schichtig; 1 bis 8, gewöhnlich nur einige Zellen hoch; gewöhnlich ganz aus aufrechten oder aufrechten sehr ähnelnden Zellen bestehend. Die der zweiten Art ganz oder fast ganz aus einfachen bestehend. Diese im Blöckchen gezeichnet 9545 β bis 5-, oft 3- oder 4-schichtig und in den anderen Blöckchen 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 9545 β bis 45, oft ungefähr 20 bis 25 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen 8 bis 80, oft 30 bis 40 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Radialreihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; die auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen etwas kleinere Radialdurchmesser aber etwas größere Tangential- und Längsdurchmesser zeigend und in einzelnen Fällen Hüllzellen ähnelnd. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen kürzer in der Radial- und breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 39783 β in sehr einzelnen Markstrahlen radial laufende Elemente[1]) vorhanden, ins Auge fallend durch ihre etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser und ihre sehr dünnen Wände. Diese Elemente

[1]) Ich konnte nicht feststellen ob Zellen oder Gefäße vorliegen.

sehr wenig zahlreich, auf Tangentialschnitten höchstens 1 pro Markstrahl.

Beschreibung der Elemente.

1. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—190 oft 100—120 μ, T. 55—125 oft 90—100 μ; die der Gruppen R. 15—110 μ, T. 30—125 μ [1]); die Gefäßglieder L. 180—350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die Perforationen in den schiefer geneigten Querwänden oft kleiner als in den anderen; die stehen gebliebenen Ringe dieser schiefer geneigten Querwände über und unter der Perforation oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denen der Längswände sehr ähnelnd. Wände dick ungefähr 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 2 μ; farblos oder etwas gelb; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe kreisrund, etwas quer elliptisch oder 5- oder 6-eckig mit stark abgerundeten Ecken, 6 bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel fast immer einander viel weniger genähert als die zweiseitigen, bisweilen in Längsreihen gestellt, oft mehr oder weniger deutlich Siebstruktur zeigend; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 5 oder 6 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ, 5 auf 6 μ, 5 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 5 auf 15 μ; die Kanäle spaltenförmig,

[1]) Bei dieser Species sind die Gefäße zahlreicher und die Gefäßquerdurchmesser kleiner als bei den nächsten Verwandten. Nach Koorders et Valeton, XI, S. 9 kommt diese Species auch in Küstenwäldern vor. In diesem Zusammenhang möchte ich noch hinzufügen, daß nach Angaben an mehreren Stellen dieser Mikrographie des Holzes (z. B. Bd. IV, S. 301 und 469) die Mangrovepflanzen sich von ihren allernächsten Verwandten wiederholt abheben durch auffallend hohe Gefäßzahlen bei gleich auffallend kleineren Gefäßdurchmessern.

eng, quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Auf der Innenseite der an Holzparenchym grenzenden Wandpartien bisweilen spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt: die Thyllen sehr verschieden groß, 25 bis 100 μ in Durchmesser, auch z. B. 75 auf 110 μ. Wände der Thyllen gewöhnlich farblos; verholzt; gewöhnlich dünn, gewöhnlich nicht mehr als 1 μ dick, zuweilen dicker und dann oft ziemlich große einfache Tüpfel zeigend auch auf den nicht mit anderen Thyllen gemeinsamen Partien. In den Blöckchen gezeichnet 36941 β und 11671 β oft Stärkekörner in den Thyllen vorhanden.

II. *Libriformfasern*. R. und T. 10—18 μ, L. 650—950 μ; 4- bis 8-seitig, oft mit langen dünnen nicht von den mittleren Teilen abgesetzten Enden, die dünnen Querwände z. B. 100 μ voneinander entfernt. Wände dick 3 oder 3.5 μ; gewöhnlich etwas gelb oder braungelb; in sehr vielen Fasern eine dicke, oft gequollene, oft vom übrigen Wandteil gelöste, nur schwach verholzte, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % deutlich grünlich blau bis blau gefärbte Gallertschicht zeigend; in Glycerin oder Phloroglucin und Salzsäure oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella sehr dünn oder nicht zu sehen und die der tangentialen Wände gewöhnlich noch weniger deutlich als die der radialen, besonders die radialen Wände bisweilen stellenweise voneinander gelöst; die Zwickel gewöhnlich klein, wie die Mittellamella etwas stärker verholzt und in Glycerin gewöhnlich etwas gelber gefärbt als der übrige Wandteil; verholzt [1]; — mit wenig zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den radialen Wänden zahlreicher als auf den tangentialen; die auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich etwas zahlreicher und etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 15—30 μ, T. 10—20 μ,

[1] Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

L. 40—150 μ, die an den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 5—10 μ, Breite 15—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, sehr oft 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich ziemlich schwach abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 145 + 130 μ, 70 + 60 + 125 μ, 95 + 90 + 70 + 75 μ, 75 + 75 + 80 + 110 μ, 100 + 45 + 40 + 70 + 80 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; bisweilen etwas gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich und klein; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich spärlich, bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wand; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, fast nicht in Gruppen gestellt, oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend, quer elliptisch, klein. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen; gewöhnlich klein. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; bisweilen eine geringe Menge einer den Wänden anliegenden gelbbraunen Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—100 oft 50—60 μ, T. 8—18 oft 14 μ, L. 8—25 oft 18 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, immer abgerundeten radialen Kanten und bisweilen aberundeten anderen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich deutlich dicker; oft etwas gelb oder etwas schmutzig gelbbraun; verholzt; — man sehe fur die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein bis sehr klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziem-

lich zahlreich, nur bisweilen in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung oder in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: in den Blöckchen gezeichnet 36941 β und 11671 β oft einige Stärkekörner; bisweilen eine geringe Menge einer braungelben gewöhnlich den Tangentialwänden anliegenden Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—30 μ, T. 8—25 μ, L. 20—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände und besonders die tangentialen oft etwas dicker. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 39783 β kleine markfleckähnliche Gebilde vorhanden. Der Radialdurchmesser dieser Gebilde größer als der tangentiale.

MORUS.

Durand No. 6614.

896. 1. MORUS MACROURA,
Miq. Pl. Jungh. 42.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XIII, 75. Hoher Baum, bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 1.5 m. Das Holz gelblich und als Bauholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz weiß bis schwach gelb oder bis schwach braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; oft von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade, gewöhnlich ziemlich glatt und ziemlich leicht bis leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu

verwenden; glatt; nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug sehr schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XIII. 1914. 75. De Bary. Vergl. Anat. 1877. 511, 512, 517, 518, 527 (*M. alba*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 33. Boerlage. Bijdrage tot de Kennis der Houtanatomie. Diss. Leiden. 1875. 58 (*M. indica*). Boulger. Wood. 1908. 218 (*M. alba*). Brandis. Forest Flora. 1874. 408 (*M. alba*), 409 (*M. serrata*). Brants. Over Houtparenchym, de mergstralen onderling vereenigende usw. Versl. en Meded. Koninkl. Akad. v. Wetensch. III. 1855. 368 (*M. nigra*). Braun. Über den schiefen Verlauf d. Holzfaser usw. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. 1854. 29 (*M. alba*). Coster. Zur Anatomie und Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 98 (*M. alba*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 u. Vol. 38. 1927. 1. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 634—636 (einige anderen *Morus*arten). Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 312 u. 323 (*Morus*). Haberlandt. Pflanzenanatomie. 1918. 608, 611, 627, 630 (*M. alba*). R. Hartig. Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale. 1898. 15 (*M. alba*). Th. Hartig. Beitr. zur vergl. Anatomie d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 98 (*Morus*). Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 5, 7, 8, 9, 14 (*Morus*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 116—118 (einige anderen *Morus*arten). Dasselbe in Ann.

d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Houlbert. Phylogénie des Ulmacées. Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. 112, 113, 115, 117, 118 (*Morus*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 209 (*M. acidosa*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 54 (*M. bombycis*). Kanehira. Indian Woods. 1924. 19 (*M. indica*). Krah. Über die Verth. d. par. Elemente im Xylem u. Phloem d. dik. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 13, 36 (*M. alba*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 36 (*M. indica*). Losch. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 37—39 (3 andere *Morus*arten). Löw. Über Unterschiede in d. Anatomie von Zweigen d. Trauerbäume u. d. entsprechenden Formen. Ber. d. d. bot. Ges. Jhrg. 35. 1917. 107 u. Taf. III (*M. alba*). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1907. 1897. 290 (*M. alba* u. *M. nigra*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 326 (*M. alba* u. *M. nigra*). Mohl. Bau d. get. Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 12, 17 (*Morus*). Molisch. Zur Kenntniss d. Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. 97. Abth. I. 1888. 276, 277, 279, 287, 288 (*Morus*). N. J. C. Müller. Atlas der Holzstruktur. 1888. 61 (*M. alba*). Nördlinger. Querschnitte. 1852 (4 *Morus*arten in einigen Bändern). Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Ber. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 310 (*M. alba*). Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 81 (*M. nigra* u. *M. alba*). Praël. Vergl. Unters. über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 19. 1888. 51 (*M. alba*), 53 (*M. rubra*). Record. Economic Woods of the United States. 1912. 44, 64, 65, 93 (*M. rubra*). Roszmann. Über den Bau des Holzes. 1865. 27, 29, 31, 33, 89, 93 (*M alba*). Sanio. Über Zellen des dicotylen Holzkörpers, welche im Winter assimilirte Stoffe führen. Linnaea. Bd. 29. 1857 u. 1858. 134, 146 (*Morus*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 103 u. 125 (*M. alba*). Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 390, 391, 392, 394, 397 (*M. alba*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 74

(*M. rubra* u. *microphylla*). SCHULZ. Das Markstrahlengewebe. Diss. Berlin. 1882. 20 (*M. alba*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 241 (einige anderen *Morus*arten). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 871 (*Morus*). STONE. The Use of anatomical charakters in the identification of Wood. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*Morus*). TJADEN. Hout. 1919. 21 (*M. alba*). UNGENANNTE. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1843. 226 (*Morus*). WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 536 (*M. alba*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **14193** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 2.5 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2367 aa**, (*13930* β, 8741 β, 14126 β), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz etwas schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 349.

Zuwachszonen sehr deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich nicht scharf. Im innersten Teil der Zuwachszonen sehr oft eine Schicht von auffallend weiten Gefäßen vorhanden (Ringporigkeit des Holzes); in dieser Schicht gewöhnlich nur 1, bisweilen 2 oder 3 Gefäße in der Radialrichtung vorhanden; übrigens dann die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend bis oft sehr klein im äußersten Teil der Zuwachszonen. In einzelnen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße eine Periode zeigend; das Maximum derselben gewöhnlich nicht weit entfernt von der inneren Zonengrenze und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als das im inneren. Die Quer-

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 96.

durchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend. Auf den Zonengrenzen oder als innerste Teil der Zuwachszonen gewöhnlich eine Holzparenchymschicht von einigen bis mehreren Zellen Dicke vorhanden. Der Radialdurchmesser der Zellen des äußersten Teils der Zuwachszonen kleiner als der der anderen und diese Zellen fast immer reichlicher als die radial kleineren. In diesen Holzparenchymschichten oft auch Libriformfasern vorhanden. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen bisweilen ihre Radialrichtung etwas ändernd; die Markstrahlzellen, und besonders die der äußersten Radialreihen, gewöhnlich kürzer in der Radialrichtung und breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten, übrigens gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 14193 β ungefähr 4, im anderen Blöckchen 1 bis 3 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 oder 3, und viel öfter aus 2 als aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße fast niemals auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel weniger oft nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht oder fast nicht in

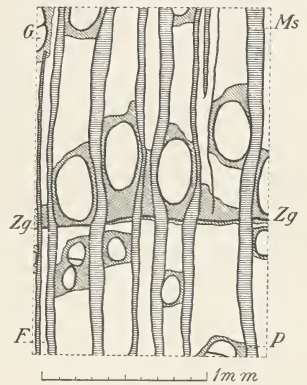

Fig. **349.** *Morus macroura.* Blöckchen 14193 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

radialen Reihen. Im Blöckchen gezeichnet 14193 β in mehreren Fasern Stärkekörner vorhanden; diese Fasern zerstreut zwischen den anderen oder kürzere oder längere Radialreihen bildend. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale ziemlich reichlich; den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäße fast immer ganz umgebend in 1 bis 4 Zellschichten und die Zahl der Zellschichten gewöhnlich größer auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Das metatracheale nur vorhanden auf den Zonengrenzen; man vergleiche unter Zuwachszonen. Diese Parenchymschichten auf Querschnitten nur selten unterbrochen. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Bisweilen konjugiert. Alles Holzparenchym gefasert; nur beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Fasern durch später gebildete Wände oft nicht oder fast nicht mehr zu erkennen. Zwischen den Holzparenchymfasern hie und da Ersatzfasern vorhanden; die Ersatzfasern oft 300 bis 450 μ lang, übrigens den Holzparenchymfasern ungefähr gleich. Die Holzparenchymfasern aus 2 bis 5 Zellen bestehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 13930 β in mehreren Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 4 bis 10 Libriformfaserschichten; oft zwei oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Auf Tangentialschnitten bisweilen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. In zwei Arten. Die der ersten Art nur wenig zahlreich; fast immer 1-schichtig; 1 bis 8, oft nur einige Zellen hoch; gewöhnlich ganz aus aufrechten oder aufrechten sehr ähnelnden Zellen bestehend. Die der zweiten Art ganz oder fast ganz aus einfachen bestehend. Diese im Blöckchen gezeichnet 14193 β 2- bis 8- oft 5- oder 6-schichtig und im anderen Blöckchen 2- bis 9- oft 6- oder 7-schichtig; in den beiden Blöckchen 10 bis 70, oft 30 bis 40 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Radialreihen gewöhnlich breite aufrechte oder

aufrechten Zellen ähnelnde Zellen; die auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen kleineren Radialdurchmesser aber etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend. In den aufrechten und aufrechten mehr oder weniger ähnelnden Zellen oft ein Einzelkristall; diese Kristallzellen reichlicher im Blöckchen gezeichnet 13930 β als im anderen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—400 μ, T. 75—300 μ; die der Gruppen R. 20—250 μ, T. 70—200 μ; die Gefäßglieder L. 150—300 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis äußerst wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Perforationen gewöhnlich groß. Die Ränder der Perforationen glatt. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter den Perforationen gewöhnlich breit und oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denen der Längswände sehr ähnelnd. Wände dick 4 bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 3 μ; etwas gelb bis zitronengelb; verholzt; — mit zahlreichen, einander nicht sehr genäherten, oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe quer elliptisch oder kreisrund, 7 auf 8 μ, 8 auf 10 μ, 8 auf 12 μ, 8 auf 15 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen oft kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft mehr oder weniger deutlich Siebstruktur zeigend; die Höfe quer elliptisch, 5 auf 6 μ, 5 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und oft über die Höfe hinausgehend; in einzelnen Fällen ein einziges großes Kanal einigen Höfen entsprechend. In den engeren Gefäßen oft spiralige Verdickungen auf der Innenseite der Wände vorhanden. In sehr einzelnen Gefäßen stellenweise eine gelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 14—20 μ, T. 14—18 μ, L. 700—1900 oft 1400—1500 μ; 5- bis 8-seitig, oft mit langen dünnen nicht von den mittleren Teilen abgesetzten Enden.

Wände dick bis 3 μ, die Stärke enthaltenden Fasern bisweilen sehr wenig dünnwandiger als die anderen; gewöhnlich farblos, im Blöckchen gezeichnet 13930 β bisweilen zonenweise etwas verschieden gelb gefärbt; in diesem Blöckchen in fast allen Fasern die inneren Verdickungsschichten als eine Gallertschicht ausgebildet, diese Gallertschicht in verschiedenen Tangentialzonen des Holzes verschieden dick und ziemlich dünn im inneren Teil der Zuwachszonen; in Glycerin oder Phloroglucin und Salzsäure oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella sehr dünn oder bisweilen nicht zu sehen und die der tangentialen Wände gewöhnlich noch weniger deutlich als die der radialen, besonders die radialen Wände bisweilen stellenweise voneinander gelöst; die Zwickel gewöhnlich klein und wie die Mittellamella etwas stärker verholzt als der übrige Wandteil; verholzt, die inneren Verdickungsschichten schwächer als der übrige Wandteil und mehr oder weniger blau gefärbt in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %[1]); — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume fehlend. Inhalt: die Stärkekörner einfach, bis 5 μ in Durchmesser, und 2- oder 3-teilig.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—20 μ, T. 12—20 μ, L. 30—220 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 6—15 μ, Breite 20—60 μ, L. 20—80 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 210 + 220 μ, 80 + 65 + 80 μ, 65 + 80 + 40 + 50 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; oft etwas gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel gewöhnlich klein, gewöhnlich wenig zahlreich und auf den radialen Wänden nur mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft zahlreiche gewöhnlich den Querwänden anliegende Stärkekörner; die Körner einfach, bis 6 μ in Durchmesser, und 2- oder 3-teilig. Die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—170 μ, T. 10—20 oft 16 μ, L. 10—20 oft 16 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 oder 2 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt, etwas schwächer als die Holzparenchymzellwände; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel sehr klein, zahlreich und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft Stärkekörner den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend; die Körner einfach, bis 5 μ in Durchmesser, und zusammengesetzt.

2. *Aufrechte.* R. 12—40 μ, T. 15—30 μ, L. 25—70 nur selten mehr als 40 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Stärkekörner bis 6 μ in Durchmesser und 2- oder 3-teilig. Die Einzelkristalle oft ungefähr 15 μ in Durchmesser und umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. In den Kristallzellen ziemlich oft auch Stärkekörner. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

FICUS.

Durand No. 6621.

897. **1. FICUS PUBINERVIS,**
Blume, Bijdr. 453.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 77. Baum sehr groß, bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 45 cm oder ausnahmsweise bis 41 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Bretterwurzeln 2.25 m. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ganz ohne Knorren, ganz ohne Riefen, fast ohne Wurzelbretter oder wie in Kediri in der Nähe von Gadungan mit sehr großen Wurzelbrettern, ohne Luftwurzeln. Krone sehr hoch anfangend. Bast dick 8 mm, ziemlich zerbrechlich, mit tief grauer Außen- und weißer Innenseite, meistens mit nur wenig Milchsaft, ohne Geruch, ohne Geschmack oder bisweilen etwas bitter. Das Holz nur in Banjuwangi bisweilen zum Hausbau verwendet, aber nicht dauerhaft geachtet; in sehr großen Dimensionen zu bekommen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz mehr oder weniger schwach gelb oder schmutzig gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche ziemlich niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichting oft ziemlich weit zu verfolgenden, oft durch etwas tiefere oder etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.3 bis 0.45; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge und das Gefüge in den verschiedenen Mustern noch etwas verschieden los; sehr grobfaserig; leicht und gerade oder ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu

schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; nicht glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils besonders beim Holz mit dem loserem Gefüge oft noch nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos oder schwach braungelb getärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 77. Adler. Unters. über die Längenausdehnung der Gefäßräume usw. Diss. Jena. 1892. 37 (*Ficus*). Von Alten. Krit. Bemerk. und neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Bd. 67. 1909. 4, 6, 12, 13 (*Ficus*). Baker and Smith. Woodfibres of some Australian Timbers. 1924. 141, 143 (*Ficus*). De Bary. Vergl. Anat. 1877. 499, 500, 511, 519, 522 (*Ficus*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 22 (*Ficus* spec.). Den Berger en Bianchi. Bijzondere Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 896 (*Ficus*). Boerlage. Bijdrage tot de Kennis der Houtanatomie. Diss. Leiden. 1875. 43. Boulger. Wood. 1908. 281 u. 310 (3 andere *Ficus*arten). Brandis. Forest Flora. 1874. 411 (viele anderen *Ficus*arten). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 464 (*F. bengalensis, longecuspidata* u. *tinctoria*). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 20 (*Ficus Kurzii*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 u. Vol. 38. 1927. 1. van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 234 (viele anderen *Ficus*arten). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 636 (viele anderen *Ficus*arten). Gérard. Recherches s. l. Bois de Madagascar. 1917. 39, 41, 44 (3 andere *Ficus*-

arten). Travaux du Laboratoire de Matière méd. de l'Ecole sup. de Pharm. de Paris. T. XI. Années 1917—1919. Herig. Zur Anatomie exzentrisch gebauter Hölzer. Diss. Freiburg in Schw. 1917 (*Ficus*). Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anat. des Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 5, 7, 9, 11, 13 (*Ficus*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 105 (mehrere *Ficus*arten). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 206 (7 andere *Ficus*arten). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 53 (*F. Wightiana* var. *japonica*), 54 (*F. retusa* var. *nitida*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 51 (*F. benjamina*, *malunuensis* u. *variegata*). Kanehira. Indian Woods. 1924. 18 (*F. religiosa*). Krah. Über die Verth. d. par. Elemente im Xylem u. Phloem d. dik. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 20 (einige *Ficus*arten). Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. 1922. 33 (*Ficus* sp.). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 37 (*Ficus* sp.). Losch. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 49—56 (12 andere *Ficus*arten). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 287 (*F. carica*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 328 (*F. Bengalensis*). Mohl. Bau der get. Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 20 (*Ficus*). Nördlinger. Querschnitte. 1852 (viele *Ficus*arten in den verschiedenen Bändern). Perrot. Les Bois de Madagascar. Fasc. I. Fiche No. 8 (*F. Melleri*), Fasc. II. Fiche No. 25 (*F. trichophlebia*). Travaux du Laboratoire de Matière Médicale. T. IV. Année 1922. Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 41 (*F. carica*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 8 (*F. erecta*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 142 (*Ficus*). Ribstein. Z. Kenntniss d. im alten Ägypten verwendeten Hölzer. Bot. Archiv. Bd. IX. 1925. 196—205 (*F. Sycomorus*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 225 (mehrere anderen *Ficus*arten). Sanio. Unters. über diejenigen Zellen des dicotylen Holzkörpers, welche, außer den Markstrahlen, im Winter assimilirte Stoffe führen.

Linnaea. Bd. 29. 1857 u. 1858. 115, 134, 149 (*Ficus*). Sanio. Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 201, 216 (*Ficus*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 96, 105, 110, 111, 125 (*Ficus Sycomorus* u. *F. rubiginosa*). Sanio. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 389, 390, 394, 395, 396, 408 (*F. rubiginosa* u. *F. Sycomorus*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 73 (*F. aurea*, *F. brevifolia* u. *F. pedunculata*). Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 46 (*Ficus*). Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 103 (*Ficus*). Senni. Contributo alla conoscenza di alcuni legnami della Colonia Eritrea. Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Anno IV. 1905. 95 (*F. vasta* u. *F. Sycomorus*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 241 (viele *Urostigma*arten). Solereder. Syst. Anat. 1899. 871 (*Ficus*). Stone. The Use of anatomical characters in the identification of Wood. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*Ficus*). Stone. Timbers of British Guiana. 1914. 23 (*Ficus* sp.). Strasburger. Leitungsbahnen. 1891. 200—206 (mehrere anderen *Ficus*arten). Strasburger. Über das Saftsteigen. 1893. 50 (*F. elastica*). Troschel. Untersuchungen über das Mestom im Holze d. dikotylen Laubbäume. Diss. Berlin. 1879. 11 (*F. Carica*). Ungenannte. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1843. 226 (*F. leucosticta*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 35 oder S. 5 der Tabelle (mehrere anderen *Ficus*arten). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1306c**, 30 Nov. 1898, (*22008 β*, 20178 *β*, 24675 *β*, 27040 *β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1219 g**, 10 Nov. 1898, (*22668 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1069a**, (*9168 β*, 9167 *β*, 33115 *β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1069a**, (*9167 β*), mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloro-

glucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller als bei vielen anderen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 350.

Stockwerkartiger Aufbau sehr wenig deutlich; man vergleiche bei den Libriformfasern und den Holz-

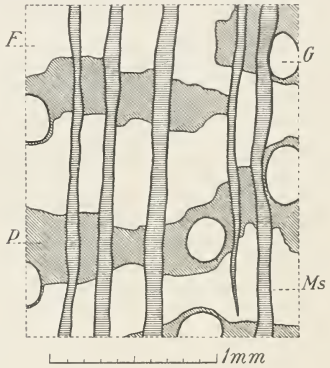

Fig. **350.** *Ficus pubinervis.*
Blöckchen 22008 β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

parenchymfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich und für das bloße Auge oft deutlicher als unter dem Mikroskop. Die Zonengrenzen sehr undeutlich. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in der Nähe der Zonengrenzen gewöhnlich dünner in der Radialrichtung, zuweilen einander mehr genähert, zuweilen in der Tangentialrichtung noch größere Ausdehnung zeigend als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Querdurchmesser der Gefäße deutlich kleiner

als sonst; die Querdurchmesser der Libriformfasern und der Holzparenchymzellen oft etwas kleiner als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; auf Querschnitten zum größten Teil ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; 1 oder 2 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; fast immer aus 2 oder 3 — und viel öfter aus 2 als aus 3 — radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich nicht bis zuweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens fast ganz oder ganz an Holzparenchym grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl gewöhnlich ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. In einigen der untersuchten Blöckchen, auch im Blöckchen mit Bast, die Gefäße zuweilen mit sehr dünnwandigen Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse und ungefähr die Hälfte des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet 22668 β vielleicht einzelne gefächert. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern in einzelnen Fällen rechteckig umgebogen. Die langen — in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden langen — gewöhnlich ziemlich dünnen Enden der Fasern liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern wie das bei Hölzern mit Etagenbau der Fall ist. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Holzparenchym sehr reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale spärlich; den nicht in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden Teil der Gefäßoberfläche umgebend in 1 bis 5, oft in nur einer und nur selten in mehr als 3 Zellschichten; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße oft reichlicher als auf der inneren. Die metatrachealen Schichten sehr zahlreich; etwas dünner bis bedeutend dünner als die

sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 5 bis 30, oft ungefähr 15 Fasern dick; sehr lang in tangentialer Richtung; auf Querschnitten oft etwas feinwellig und nur selten unterbrochen; äußerst selten 2 miteinander verschmelzend; selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 8 bis 18 gewöhnlich ungefähr 10 Zellen dick in der Radialrichtung, in der Nähe der Zonengrenzen bedeutend dünner, oft 5 bis 8 und in einzelnen Fällen nur 2 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. In den Holzparenchymschichten keine Libriformfasern vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert, nur beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Fasern durch später gebildete Wände oft nicht mehr zu erkennen. Die Fasern hie und da in der Tangentialrichtung kurze horizontale Schichten bildend; aus 2 bis 8, sehr oft aus 4 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich dachförmig zugespitzt; auf Radialschnitten mehr oder weniger deutlich rechteckig mit oft stark abgerundeten Ecken; an den Enden der Fasern gewöhnlich große Intercellularräume vorhanden und diese am deutlichsten auf den Radialschnitten. Die Enden der Holzparenchymfasern hier deshalb ungefähr aussehend wie das bei Hölzern mit Etagenbau oft der Fall ist. In den Zellen bisweilen ein großer Einzelkristall; diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich: am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet 22008 β und äußerst spärlich in den Blöckchen gezeichnet 9168 β und 9167 β. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 22008 β seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 12, oft 8 bis 10 Libriformfaserreihen, in den anderen Blöckchen einander mehr genähert und oft durch nur 3 bis 5 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; bisweilen 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. In zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, fast fehlend bis spärlich; 1-schichtig; 1 bis 8 Zellen hoch;

gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend, nur in der Mitte der höheren bisweilen Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die der zweiten Art ganz oder fast ganz aus einfachen bestehend. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 22008 β 2- bis 9-, oft 7-schichtig und 5 bis 70, oft 40 bis 50 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 22668 β bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und bis 70, oft ungefähr 30 Zellen hoch; in den Blöckchen gezeichnet 9168 β und 9167 β bis 7-, oft 5-schichtig und bis 40, oft ungefähr 25 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Radialreihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; bisweilen Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen vorhanden und zuweilen, besonders im Blöckchen gezeichnet 22008 β, die Zellen auf den Radialseiten der Markstrahlen etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser aber kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst; diese letzten Zellen bisweilen eine größere Menge von Stärkekörnern enthaltend. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr spärlich und in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden spärlich; aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich; die mehrschichtigen den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen, und besonders die auf den Radialseiten der Markstrahlen, ziemlich oft breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 22008 β in den aufrechten und aufrechten ähnelnden Zellen oft, in den liegenden Zellen selten ein Einzelkristall; diese Kristallzellen in den anderen Blöckchen viel spärlicher, besonders in den Blöckchen gezeichnet 9168 β und 9167 β. In einzelnen Fällen ein Markstrahl auf Tangentialschnitten am einen Ende gabelig verzweigt. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern und Holzparenchymfasern zu verfolgen. Einzelne aufrechten Zellen eine Querwand zeigend; diese Zellen gewöhnlich keinen größeren Radialdurchmesser zeigend als die angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der

Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 150—270 μ, T. 145—240 μ; die der Gruppen R. 80—220 μ, T. 120—230 μ; im Blöckchen gezeichnet 22008 β die Querdurchmesser gewöhnlich größer als in den anderen Blöckchen; die Gefäßglieder L. 125—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis höchstens ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Perforationen ziemlich oft relativ klein. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders die breiteren, oft mit Hoftüpfeln und diese ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; oft etwas gelb bis schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit gewöhnlich nicht abgerundeten Ecken, 5 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 6 auf 8 μ, nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Kanäle elliptisch, quer oder etwas schief gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel immer weniger bis viel weniger reichlich als die zweiseitigen, gewöhnlich nicht aneinander grenzend, zuweilen zwei unmittelbar nebeneinander gestellt und dann in einzelnen Fällen kombiniert, bei den liegenden Markstrahlzellen oft in einer horizontalen Reihe pro Zelle gestellt, zuweilen mehr oder weniger deutlich Siebstruktur zeigend; die Höfe oft quer elliptisch aber auch z. B. vertikal elliptisch und auch eckig mit stark abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 4 auf 7 μ, 5 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 5 auf 8 μ, 5 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng bis ziemlich weit, oft quer gestellt, bisweilen über die Höfe hinausgehend, in ein-

zelnen Fällen 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Inhalt: die Thyllen polyedrisch, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend, 50 bis 90 μ in Durchmesser. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick, etwas braungelb gefärbt und keine Tüpfel zeigend. Inhalt in den Thyllen fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—25 μ, T. 18—28 μ, L. 1250—1350 μ, die Enden oft ungefähr 400 μ lang und oft mehr oder weniger deutlich vom mittleren Teil abgesetzt; 4- bis 8-seitig. Wände in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden dick: in den Blöckchen gezeichnet 9167 β und 9168 β 1 oder 2 μ, in den anderen 2 oder 3 μ; oft etwas gelb oder schmutzig gelb gefärbt; im Blöckchen gezeichnet 22668 β oft eine Gallertschicht zeigend; in Glycerin die Mittellamella mit den Zwickeln oft nicht zu sehen und dann die Fasern als voneinander gelöste Fasern erscheinend, übrigens die Mittellamella sehr dünn; in Phloroglucin und Salzsäure die Wände rot gefärbt aber die Mittellamella mit den Zwickeln stärker als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Verdickungsschichten, und besonders die inneren, oft grünblau gefärbt; — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen, auf diesen Wänden an den Stellen den Grenzen der Stockwerke entsprechend die Tüpfel oft reichlicher bis viel reichlicher als sonst wie das oft bei Hölzern mit Etagenbau der Fall ist, an den anderen Stellen oft 5 bis 15 μ in der Längsrichtung voneinander entfernt, auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreicher und etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—30 μ, T. 20—30 μ, L. 35—110 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 6—10 μ, Breite 20—70 μ, L. 15—70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten,

besonders die Längskanten, und in den verschiedenen Blöckchen die Kanten verschieden stark abgerundet bis fast nicht. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 70 + 70 + 70 + 75 μ, 90 + 70 + 75 + 80 μ, 60 + 50 + 45 + 50 + 70 + 50 + 45 + 55 μ. Wände dick 1 μ, in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen etwas dicker, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; oft etwas gelb bis schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden in einer Längszone in der Mitte der Wand oder ziemlich gleichmäßig über die Wände verteilt; die auf den Radialwänden bis ziemlich deutlich in Gruppen gestellt; die Tüpfel etwas verschieden groß und oft radial gestellte Ellipse. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen und besonders in der Längsrichtung vorhanden; an den Enden der Holzparenchymfasern oft sehr groß, in den verschiedenen Blöckchen oft etwas verschieden groß. Zellinhalt: oft einige gewöhnlich einfachen Stärkekörner den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend, die Körner bis 8 μ in Durchmesser; bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig gelbbraunen Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zellen, umgeben von einer sehr dünnen schwach verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche, 10 auf 13 μ, 15 auf 18 μ, 18 auf 20 μ, 20 auf 20 μ, 22 auf 26 μ.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 65—150 μ, die auf den Radialseiten der Markstrahlen R. 50—100 μ; T. 7—15 oft 10 μ, die auf den Radialseiten der Markstrahlen T. 12—20 μ; L 7—18 oft 15 μ, die auf den Radialseiten L. 20—28 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse

und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; oft etwas gelb bis etwas schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel oft klein und elliptisch, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen; in allen Richtungen bei an Holzparenchymzellen grenzenden. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 7 μ in Durchmesser, und eine geringe Menge einer schmutzig gelben oder gelbbraunen Masse.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 12—20 μ, L. 25—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände bisweilen etwas dicker; oft etwas tiefer gelb gefärbt. Zellinhalt oft den Tangentialwänden anliegend; die Einzelkristalle umgeben von einer sehr dünnen schwach verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche, z.B. 15 auf 18 μ, 10 auf 15 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

898. 2. FICUS EDELFELTII,
King, in Journ. As. Soc. Beng. LV. 2. 402.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 80. Baum sehr groß, bis 42 m hoch und Stammdurchmesser 190 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Riefen, ohne Knorren, nur mit sehr kleinen Bretterwurzeln. Krone sehr hoch anfangend. Bast zerbrechlich; mit grauer Außenseite; mit gelblicher, die Farbe nicht wechselnder Innenseite; dick nur 3 mm; mit einer großen Menge von sehr leicht fließendem, schön zitronengelbem, geruchlosem, außerordentlich bitter schmeckendem, scharfem Milchsaft. Das Holz in großen Dimensionen zu bekommen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig braungelb bis braungelb oder gelbbraun gefärbt; auf

Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, fast immer ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.35 bis 0.45; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; grobfaserig; leicht und ungefähr gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; nicht glatt; nicht glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen nur matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils noch weiter nachglimmend bis zur volständigen Veraschung. Der wässerige Auszug braungelb oder gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 80. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1130c**, 8 Dec. 1898, (*24733β*, 20220*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2014a**, 30 März 1899, (*8859β*, 8860*β*, 12151*β*, 25632*β*, 32779*β*, 39621*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich. Zuwachszonen dick bis 2 cm. In der Nähe der

Zonengrenzen die metatrachealen Holzparenchymschichten einander mehr genähert. Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände oft zu zwei oder drei einander sehr genähert und dann nur durch dünne Wandpartien voneinander getrennt; in einzelnen Fällen auch 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Die Wände der Thyllen zuweilen etwas dicker und dann zahlreiche großen einfachen Tüpfel zeigend auf den an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien. Libriformfasern. Die langen dünnen Enden ziemlich oft auch liegend auf den tangentialen Seiten der nach oben und unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern z.B. R. ungefähr 25 μ, T. 25 bis 30 μ. Wände dick 1.5 bis 2 μ und oft etwas tiefer gelb gefärbt. Holzparenchym. Das paratracheale noch öfter in nur einer einzigen Zellschicht den nicht in den Holzparenchymschichten liegenden Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Die die Holzparenchymschichten trennenden Libriformfaserpartien im Blöckchen gezeichnet 24733 β dick 20 bis 25 Fasern und im anderen Blöckchen bis 45 oft 25 bis 30; die Holzparenchymschichten selbst oft 10 bis 15 Zellen dick. Die horizontalen Schichten der Holzparenchymfasern oft noch undeutlicher und kürzer. Die Holzparenchymfasern öfter aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten oft weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Kristallzellen fast ganz fehlend. Zellwände oft etwas tiefer gelb gefärbt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 12 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art in den beiden Blöckchen bis 9-, oft ungefähr 6-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 24733 β bis 50 oft ungefähr 30 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 8859 β bis 90 oft 30 bis 40 Zellen. Die Hüllzellen zuweilen etwas reichlicher. Die Kristallzellen fast ganz fehlend. In ziemlich vielen Markstrahlen vereinzelte Radialreihen von Zellen vorhanden mit größerem Tangential- und Längsdurchmesser — oft ungefähr 15 μ — aber kleinerem Radialdurchmesser als die angrenzenden Zellen. Die Wände dieser auf Tangentialschnitten etwas ins Auge fallenden Zellen oft noch

etwas dünner als die der angrenzenden Zellen und die Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben oder braungelben bisweilen feinkörnigen Masse.

899. 3. FICUS GLABERRIMA, Blume, Bijdr. 451.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 75. Baum sehr groß, ein- oder vielstämmig, bis fast 50 m hoch und 3 m Stammdurchmesser. Stamm oft ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Knorren, ohne Riefen, ohne Bretterwurzeln, ohne Luftwurzeln. Krone gewöhnlich sehr in der Nähe des Bodens anfangend. Bast dick 8 mm; mit tief grauer Außen- und weißer bis orangengelber Innenseite; mit einer großen Menge von schwer fließendem, weißem, geruchlosem, geschmacklosem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell graubraun bis hell braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich fein bis fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche ziemlich niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam [1]); etwas zäh [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [1]) und dann nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren

[1]) Die Wände der Libriformfasern zeigen auch hier, wie bei sehr vielen etwas biegsamen und etwas zähen Hölzern, wiederum eine Gallertschicht; man vergleiche S. 114.

Zwecken zu verwenden; wenig glatt; wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch, oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer sehr schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 75. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4081 t**, 25 Nov. 1898, (*9311 β*, 14788 *β*. 32299 *β*, 39363 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **14399 β**, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 14399 *β*. Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die metatrachealen Holzparenchymschichten einander mehr genähert. Gefäße zahlreicher, 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 9311 *β* etwas öfter aus 3 Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 14399 *β* zahlreicher bis viel zalreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und in diesem Blöckchen ungefähr ebensooft aus 3 als aus 2 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände im Blöckchen gezeichnet 14399 *β* oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen; im Blöckchen gezeichnet 9311 *β* oft zu zwei einander sehr genähert und dann nur durch dünne Wandpartien voneinander getrennt; in einzelnen Fällen im letzteren Blöckchen auch 2 Kanäle

einem einzigen Hof entsprechend. Thyllen in den beiden Blöckchen fehlend. Libriformfasern gewöhnlich viel weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Ende der Fasern ziemlich oft auch liegend auf den Tangentialseiten der nach oben und unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern z. B. R. 20 μ, T. 17—20 μ. Wände dick 2 μ, die der an Holzparenchymfasern grenzenden Fasern oft etwas dünner; im Blöckchen gezeichnet 9311 β gewöhnlich farblos; die inneren Verdickungsschichten oft mehr oder weniger deutlich als eine Gallertschicht [1]) ausgebildet und diese Schicht oft vom übrigen Wandteil gelöst. Im Blöckchen gezeichnet 14399 β bisweilen einige Stärkekörner in den Fasern. Holzparenchym. Das paratracheale etwas öfter in mehr als 1 Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 9311 β voneinander getrennt durch ungefähr 15 Libriformfaserschichten und gewöhnlich 8 bis 10 Zellen dick, im Blöckchen gezeichnet 14399 β voneinander getrennt durch höchstens 40 Libriformfaserschichten und bis 15 Zellen dick; auf Querschnitten etwas öfter unterbrochen; etwas öfter blind endigend oder zwei miteinander verschmelzend. Die horizontalen Schichten der Holzparenchymfasern im Blöckchen gezeichnet 9311 β weniger deutlich und die Holzparenchymfasern in diesem Blöckchen öfter aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die Kristallzellen ziemlich spärlich. Die Querdurchmesser der Zellen oft etwas kleiner; die größten z. B. R. 20 μ, T. 20—25 μ. Im Blöckchen gezeichnet 14399 β die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden sehr oft in einer Längszone in der Mitte der Wand gestellt. Im Blöckchen gezeichnet 14399 β die Stärkekörner größer, bis 15 μ in Durchmesser. Viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelbbraunen, braunen oder braunroten körnigen Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 9311 β durch 3 bis 10 Libriformfaserreihen, im Blöckchen gezeichnet 14399 β durch 2 bis 8; nur sehr selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die einfachen der zweiten

[1]) Man vergleiche die Fußnote auf S. 112.

Art bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 9311 β bis 40 oft ungefähr 25 Zellen hoch, im anderen Blöckchen bis 125 oft ungefähr 30 bis 40 Zellen. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen, besonders im Blöckchen gezeichnet 9311 β, deutlich breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Die Kristallzellen ziemlich spärlich. Viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelbbraunen, braunen, rotbraunen oder braunroten körnigen Masse.

900. **4. FICUS PRUNIFORMIS,** Blume, Bijdr. 451.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 73. Riesiger baumwürgender Epiphyt oder großer Baum. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb oder bräunlich gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, nur sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; wenig biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann nur sehr wenig zurückfedernd; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend und nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils bisweilen noch kürzere oder längere Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 73. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **462 d**, (*9222 β*, 25467 *β*); das Holz dick 1 cm, breit 5 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **1197 i**, (*9642 β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, 4 oder bisweilen 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 9642 *β* wenigstens ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße und öfter aus 3 als aus 2 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 9222 *β* die einseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände oft zu zwei oder drei einander sehr genähert und dann nur durch dünne Wandpartien voneinander getrennt. Die Wände der Thyllen zuweilen etwas dicker und zahlreiche großen einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In einzelnen Gefäßen eine braungelbe Masse den Wänden entlang. Libriformfasern viel weniger regelmäßig in radialen Reihen; besonders im Blöckchen gezeichnet 9642 *β* zum größeren oder kleineren Teil gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft auch liegend auf den Tangentialseiten der nach oben und unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern z. B. R. 18—20 *μ*, T. 18 *μ*. Wände dick 2 *μ*, die der an Holzparenchymfasern grenzenden Fasern zuweilen etwas dünner. Holzparenchym. Das paratracheale, besonders im Blöckchen gezeichnet 9222 *β*, oft etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 9222 *β* voneinander getrennt durch 8 bis 12, im Blöckchen gezeichnet 9642 *β* oft durch 15 bis 20 Libriformfaserschichten;

im Blöckchen gezeichnet 9222 β sehr oft 5 bis 7, im Blöckchen gezeichnet 9642 β oft 8 bis 15 Zellen dick. Besonders im Blöckchen gezeichnet 9642 β die Holzparenchymfasern öfter aus mehr als 4 Zellen bestehend und dann die Zellen oft kürzer als die anderen. Auf den Tangentialwänden die einfachen Tüpfel gewöhnlich in einer Längszone in der Mitte der Wand gestellt. In ziemlich vielen Zellen ein Einzelkristall; die Kristalle oft etwas kleiner. Einzelne Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben bis gelbbraunen körnigen Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 9 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 9222 β nur sehr selten 2 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 9222 β bis 12 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art bis 6-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 9222 β bis 50 oft ungefähr 30 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 9642 β bis 70 oft 40 bis 50 Zellen hoch. Die Kristallzellen ziemlich zahlreich, auch auf den Radialseiten der Markstrahlen, und diese Zellen gewöhnlich viel kürzer in der Radialrichtung als die anderen; die Kristalle oft etwas kleiner. Die einfachen Tüpfel auf den Wänden der liegenden Zellen oft kreisrund und ziemlich groß. Einzelne Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben bis gelbbraunen körnigen Masse.

901. 5. FICUS ANNULATA,
Blume, Bijdr. 448.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 69. Riesiger, baumwürgender, halbkletternder Epiphyt; selten ein selbständig stehender Baum; z.B. 48 m hoch und Stammdurchmesser 374 cm. Stamm oft scheinbar einfach, sich nicht auf stützenförmigen Luftwurzeln stützend, mit zahlreichen tiefen breiten Riefen, mit Knorren, mit großen Bretterwurzeln. Krone in der Nähe des Bodens aber auch hoch anfangend. Bast mit tief grauer Außen- und gelblich weißer Innenseite, fast ohne Geruch, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich bis schwach bräunlich gelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche ziemlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung meistens höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.35 bis 0.55; ziemlich weich bis ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; grobfaserig; leicht und oft ziemlich gerade aber nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; nur wenig glatt; nur sehr wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils gewöhnlich noch sehr lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug hell gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 69. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4194 t**, 26 Nov. 1898, (*32312 β*, 14792 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1134 c**, 10 Dez. 1898, (*20209 β*, 24828 *β*, 34116 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897

Ficus pubinervis sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße oft noch weniger als 1 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 20209 β die Gruppen zahlreicher, zuweilen fast ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 32312 β nicht oder fast nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert; die einseitigen oft zu zwei bis einigen einander sehr genähert und dann oft kombiniert. Im Blöckchen gezeichnet 20209 β die Gefäße bisweilen stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den Thyllen ziemlich oft ein großer Einzelkristall vorhanden. Libriformfasern zum größten Teil gefächert. Wände in den beiden Blöckchen verschieden dick: die dickeren Fasern im Blöckchen gezeichnet 32312 β R. und T. 25 bis 30 μ, Wände dick 1.5 bis 2 μ; im Blöckchen gezeichnet 20209 β R. und T. 20 bis 25 μ, Wände dick 2 bis 2.5 μ. Die Wände der am Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünner als die der anderen. Im Blöckchen gezeichnet 32312 β die inneren Verdickungsschichten bisweilen als eine dünne Gallertschicht ausgebildet und diese Schicht oft vom übrigen Wandteil gelöst. Im Blöckchen gezeichnet 32312 β bisweilen sehr kleine Intercellularräume zwischen den Fasern vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 32312 β voneinander getrennt durch 30 bis 40 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 20209 β durch 20 bis 30; in den beiden Blöckchen gewöhnlich 7 oder 8 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern viel öfter aus mehr als 4 und dann gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend. Die Zellen oft größere Querdurchmesser zeigend; auf den Querwänden gewöhnlich viele oft großen runden einfachen Tüpfel. Die Kristallzellen besonders im Blöckchen gezeichnet 20209 β ziemlich zahlreich; diese Zellen oft etwas zahlreicher an den äußeren und inneren Grenzen der Holzparenchymschichten und bisweilen mehr als 1 Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 6 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 32312 β nicht zu zwei oder

drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 20209 β bis 12 Zellen hoch. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 32312 β bis 6- oft 3- oder 4- und öfter 4- als 3-schichtig, bis 110 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 20209 β bis 9- oft 6-schichtig und bis 50 oft 30 bis 40 Zellen hoch. Auf den Wänden der liegenden Zellen gewöhnlich ziemlich viele großen runden einfachen Tüpfel. Besonders im Blöckchen gezeichnet 20209 β die Kristallzellen ziemlich zahlreich; diese Zellen zuweilen mehr als 1 Einzelkristall enthaltend und die Einzelkristalle gewöhnlich bedeutend kleiner als diejenigen der Holzparenchymzellen.

902. 6. FICUS ANNULATA, Blume, var. VALIDA (species Blume), King, in Ann. Roy. Bot. Garden, Calc. I. 26.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XI, 70. Man vergleiche bei No. 901 *Ficus annulata*.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach braungelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche ziemlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung meistens nicht weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; grobfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; nur wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen

verkohlten Teils noch sehr lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 70. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **33977** β, 24 August, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 1.8 cm, breit 5 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2258 f**, 22 Nov. 1900, (*9237* β, 9238 β, 38822 β), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch etwas weniger deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 9237 β. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel zahlreicher und aus 2 bis 4, meistens aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel sehr oft kombiniert; die einseitigen zuweilen bis ziemlich oft zu zwei oder mehr einander sehr genähert und dann oft kombiniert. Im Blöckchen gezeichnet 9237 β die Gefäße ziemlich oft stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den Thyllen oft kleine einfache Stärkekörner und bisweilen ein großer Einzelkristall. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 9237 β gewöhnlich viel weniger regelmäßig in radialen Reihen und die Enden der Fasern ziemlich oft auch liegend auf den Tangentialseiten der nach oben und unten folgenden Fasern. Im Blöckchen gezeichnet 33977 β ziemlich oft gefächert. Wände im Blöckchen gezeichnet 9237 β etwas dicker als im anderen; der am Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünner als die anderen; im Blöckchen gezeichnet 9237 β

die inneren Verdickungsschichten ziemlich oft als eine Gallertschicht ausgebildet und diese Schicht gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöst. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 33977 β durch 25 bis 35, oft 25 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 9237 β durch 15 bis 20; in den beiden Blöckchen dick 6 bis 10, oft 6 bis 8 Zellen. Die horizontalen Schichten der Holzparenchymfasern oft noch kürzer und weniger deutlich. Die Fasern viel öfter aus mehr als 4 und dann gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 9237 β die Zellwände oft etwas gelbbraun gefärbt. Auf den Querwänden oft viele großen runden einfachen Tüpfel. Im Blöckchen gezeichnet 33977 β die Kristallzellen fehlend; im Blöckchen gezeichnet 9237 β die Kristallzellen ziemlich zahlreich und am zahlreichsten an den äußeren und inneren Grenzen der Holzparenchymschichten. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 9237 β bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch, im anderen Blöckchen bis 100 oft ungefähr 50. Auf den Wänden der liegenden Zellen gewöhnlich ziemlich viele großen runden einfachen Tüpfel. Im Blöckchen gezeichnet 9237 β die Zellwände oft gelbbraun gefärbt und in den Zellen ziemlich oft eine gelb- bis rotbraune Masse. Im Blöckchen gezeichnet 33977 β die Einzelkristalle fehlend; im Blöckchen gezeichnet 9237 β in den aufrechten Zellen der Markstrahlen der ersten Art und in denjenigen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen der Markstrahlen der zweiten Art oft ein, bisweilen zwei Einzelkristalle vorhanden.

903. 7. FICUS BENJAMINA, Linn. Mant. 129.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 118. Baum hoch und dick, bis 50 m hoch und Stammdurchmesser bis 2 m, meistens nur 25 m hoch und Stammdurchmesser 1.5 m.

Stamm mit kleinen Bretterwurzeln, mit Riefen, ohne Stützwurzeln und meistens ohne Luftwurzeln oder nur mit vereinzelten kurzen dünnen. Die Äste ganz ohne Luftwurzeln. Krone oft ziemlich niedrig anfangend. Bast gewöhnlich zäh, mit grauer Außenseite, mit schmutzig weißem Milchsaft. Das Holz seiner Grobfaserigkeit und seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen von den Eingeborenen nur als Brennholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach gelbbraun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längs gestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche oft ziemlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, oft durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade aber nicht glatt spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem oder kurzfaserigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; nur sehr wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 118. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1187a**, (*34270β*, 9172*β*, 12564*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1795m**, (*11658β*, 11657*β*, 36797*β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 34270*β*. Zuwachszonen viel weniger deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 34270*β*. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, ungefähr 3 pro qmm der Querfläche; gewöhnlich kleinere Querdurchmesser zeigend, besonders im Blöckchen gezeichnet 34270*β*. Die Gruppen oft etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft mehr in die Quere gezogen und oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel oft zahlreicher und ziemlich oft kombiniert. Im Blöckchen gezeichnet 11658*β* zwischen den dünnwandigen Thyllen auch dickwandigeren vorhanden; die Wände bis 12 *μ* dick. In den dünnwandigen Thyllen zuweilen ein großer Einzelkristall. Libriformfasern gewöhnlich viel weniger regelmäßig in radialen Reihen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 34270*β* die Enden der Fasern ziemlich oft auch liegend auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Etwas dickwandiger: die dickeren Fasern z. B. R. und T. 17 *μ*; die Wände dick 2.5 *μ*. Im Blöckchen gezeichnet 34270*β* die inneren Verdickungsschichten der Wände als eine Gallertschicht ausgebildet und diese Schicht vom übrigen Wandteil gelöst. Holzparenchym. Das paratracheale öfter in mehr als 1 Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Schichten voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 34270*β* durch 25 bis 30 Libriformfaser-

schichten und im Blöckchen gezeichnet 11658 β durch 15 bis 25 oft ungefähr 20; 7 bis 10 Zellen dick und im Blöckchen gezeichnet 11658 β den Markstrahlen entlang zuweilen etwas dicker als sonst; oft etwas grobwelliger. Die Fasern viel weniger deutlich in kurzen horizontalen Schichten. Die Fasern besonders im Blöckchen gezeichnet 34270 β öfter aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die einfachen Tüpfel auf den Querwänden zuweilen ein Gitterwerk bildend. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 11658 β zahlreicher als im anderen und am zahlreichsten an den äußeren und inneren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zuweilen auch eine rotbraune Masse in den Zellen vorhanden. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert: im Blöckchen gezeichnet 34270 β in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 6 oft 3 oder 4, im Blöckchen gezeichnet 11658 β durch 2 bis 8 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 34270 β bis 6-, oft 3- oder 4-schichtig und bis 100 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 11658 β bis 9-, oft 6-schichtig und bis 130, oft 90 bis 100 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 34270 β fehlend, im anderen Blöckchen ziemlich zahlreich und oft auch auf den Radialseiten der Markstrahlen vorhanden. Die Kristallzellen bisweilen 2 Einzelkristalle enthaltend. In den Zellen bisweilen auch eine rotbraune Masse und diese Masse oft den Tangentialwänden anliegend.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 11658 β sah ich auf Querschnitten einzelne markfleckähnelnden Gebilde. Diese Gebilde aus polyedrischen dickwandigen Zellen — 15 bis 35 μ in Durchmesser — bestehend. Wände dick 5 bis 8 μ und gewöhnlich zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall. An der Außenseite einzelner dieser Gebilde eine gelbe oder gelbbraune Schicht wie man oft auch bei Markflecken findet.

904. 8. FICUS KURZII, King, in Ann. Roy. Bot. Garden, Calc. I. 47. t. 57.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 124. Riesiger Baum, bis 50 m hoch und bis 13 m Stammdurchmesser einschließlich der Luftwurzeln, meistens nur 25 bis 35 m hoch aber dann der Stamm riesig. Stamm fast immer dicht umhüllt von den büschelig abwärts hängenden Luftwurzeln, solche Wurzeln oft auch von der Unterseite der dickeren Äste abwärts hängend; in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast mit tief grauer Außenseite, mit wässerigem weißem Milchsaft. Das Holz seiner Grobfaserigkeit und seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen von den Eingeborenen nur als Brennholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz etwas schmutzig gelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längs gestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform, die Streifungen oft sehr grobwellig; auf radialen Spaltungsflächen höchstens ziemlich zahlreiche ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, oft fast nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden nur wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade aber nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken zu verwenden; glatt; wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen höchstens ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder tief grauen Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter gewöhnlich noch sehr lange Zeit

nachglimmend auch nach der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 124. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1130 g**, (*22688 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1125 g**, (*22685 β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; 2 pro qmm der Querfläche; gewöhnlich etwas kleinere Querdurchmesser zeigend. Die Gruppen oft etwas zahlreicher, bisweilen stellenweise ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander genähert und dann bisweilen kombiniert; oft mehr in die Quere gezogen. Thyllen sehr spärlich vorhanden. Libriformfasern gewöhnlich einen etwas kleineren Teil des Holzes bildend; bisweilen mehr oder weniger deutlich in kurzen horizontalen Schichten gestellt; etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen. Wände im Blöckchen gezeichnet 22685 *β* etwas dicker als im anderen: im Blöckchen gezeichnet 22688 *β* die dicksten Fasern R. und T. 25 *μ*, die Wände 1.5 bis 2 *μ* dick; im Blöckchen gezeichnet 22685 *β* die dicksten Fasern R. 25 *μ*, T. 20 *μ*, die Wände bis 3 *μ* dick. Besonders im Blöckchen gezeichnet 22688 *β* die Wände der am Holzparenchym grenzenden Fasern dünner als sonst. Auf den Tangential-

wänden die einfachen Tüpfel ziemlich zahlreich; zuweilen zwei einander sehr genähert und kombiniert. Holzparenchym. Das paratracheale öfter in mehr als 1 Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Holzparenchymschichten oft nur wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 22688 β 12 bis 20, oft ungefähr 15 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 22685 β bis 17, oft 10 bis 15; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend und zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; gewöhnlich 9 Zellen dick; in einzelnen Tangentialzonen des Blöckchens gezeichnet 22685 β die Holzparenchymschichten einander mehr genähert und dann auch dünner, z.B. oft durch 6 oder 7 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und oft ungefähr 5 Zellen dick. Die Fasern sehr oft aus mehr als 4 Zellen bestehend und besonders im Blöckchen gezeichnet 22685 β oft noch aus mehr als 8 — bis 12 — Zellen. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 22688 β fehlend; im Blöckchen gezeichnet 22685 β am zahlreichsten an den äußeren und inneren Grenzen der Holzparenchymschichten. Die größten Querdurchmesser der Zellen R. 30 μ, T. 25—30 μ. Zellwände gewöhnlich farblos. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längszone in der Mitte der Wände gestellt. Auf den Querwänden viele oft ziemlich großen einfachen Tüpfel. Im Blöckchen gezeichnet 22685 β einzelne Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelb- oder rotbraunen Masse. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert; im Blöckchen gezeichnet 22688 β in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 6 nur relativ selten durch mehr als 4, im Blöckchen gezeichnet 22685 β durch 2 bis 7 Libriformfaserreihen. Bisweilen einige kleineren mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten gestellt. Die der ersten Art oft etwas zahlreicher und im Blöckchen gezeichnet 22688 β oft etwas höher, bis 20 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 22688 β bis 50, im Blöckchen gezeichnet 22685 β bis 65 und in den beiden Blöckchen oft ungefähr 25 bis 30 Zellen hoch; bis 6-, oft 3- bis

5-schichtig. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 22688 β; im anderen Blöckchen bisweilen 2 Einzelkristalle enthaltend. Auf den Querwänden gewöhnlich ziemlich viele ziemlich großen runden einfachen Tüpfel.

905. 9. FICUS STRICTA,
Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III. 266.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 122. Hoher Baum, 25 bis 30 m. Bast mit wenig weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig gelb gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen gewöhnlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen oder ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade aber nicht ganz glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit gewöhnlich kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; nur wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung

des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 122. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4006 w**, Nov. 1898, (*40044β*, 9348β [1]), 21063β, 38356β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **9304β** [1]), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Gruppen im Blöckchen gezeichnet 40044β reichlicher, mindestens ebensoreichlich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; im Blöckchen gezeichnet 40044β aus 2 bis 5 oft aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 9304β aus 2 bis 4 fast immer aus 2. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert; oft etwas größer und mehr in die Quere gezogen. Die Kanäle der zwei- und einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich weiter. Thyllen fehlend. Libriformfasern weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der Fasern auch liegend auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Wände besonders im Blöckchen gezeichnet 9304β oft etwas dicker; der am Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünner als die anderen; im Blöckchen gezeichnet 40044β in sehr vielen Fasern die innersten Verdickungsschichten

[1]) Man vergleiche das von Koorders et Valeton auf S. 123 Mitgeteilte.

als eine dünne Gallertschicht ausgebildet und diese Schicht fast immer vom übrigen Wandteil gelöst. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft voneinander getrennt durch 12 bis 15 Libriformfaserschichten und 5 bis 10, oft 7 Zellen dick; auf Querschnitten bisweilen grobwellig und etwas öfter unterbrochen; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend oder zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym. Die Fasern fast immer aus mehr als 4 — sehr oft aus 7 oder 8 — Zellen bestehend; die Zellen gewöhnlich kürzer. Die Kristallzellen fehlend. Auf den Querwänden ziemlich viele oft ziemlich großen runden oder elliptischen einfachen Tüpfel. Besonders im Blöckchen gezeichnet 40044β die Zellen bisweilen ganz oder teilweise gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert: in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 6 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 40044β oft einige kleineren ziemlich deutlich in horizontalen Schichten gestellt. Die einfachen der zweiten Art bis 7-, oft 4- bis 6-schichtig und bis 60 oft ungefähr 30 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 9304β die Intercellularräume oft groß. In einzelnen Zellen eine rotbraune Masse.

906. 10. FICUS RETUSA,
Linn. Mant. 129.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 112. Riesiger Baum, fast immer vielstämmig, bis 30 m hoch und der Durchmesser des Stammkomplexes 1 bis 2.5 m. Stammkomplexe gebildet von aus dem Hauptstamm und den dickeren Ästen sprossenden Luftwurzeln. Bast mit grauer Außenseite, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich tiefer braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die

miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und tiefer braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Würmern stark angegriffen; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend, die radiale Spaltungsfläche oft sehr schwache Wellen zeigend; sehr wenig biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen oder grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend und dies gewöhnlich nicht länger als bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 112. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1271 g**, 2 Nov. 1898, (*22745 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2244 f**, 21 Nov. 1900, (*9233 β*) [1]), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus*

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 114.

pubinervis sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, bis 3 pro qmm der Querfläche; gewöhnlich kleinere Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 9233 β die Gruppen etwas zahlreicher, etwas öfter aus 3 und bisweilen aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und etwas öfter auf einer radialen Seite als nicht. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander mehr genähert und oft etwas größer; die Kanäle gewöhnlich weiter. Thyllen fehlend. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 9233 β weniger regelmäßig in radialen Reihen und die Enden der Fasern auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Holzparenchym. Das paratracheale bisweilen etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten voneinander getrennt durch 15 bis 20, oft 18 Libriformfaserschichten; im Blöckchen gezeichnet 22745 β 6 bis 8, im anderen Blöckchen 8 bis 10 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern sehr oft aus mehr als 4 — oft aus 7 oder 8 — Zellen bestehend und die Zellen gewöhnlich kürzer. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 22745 β fehlend, im anderen Blöckchen ziemlich spärlich und am zahlreichsten an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zellwände oft gelbbraun gefärbt. Die Stärkekörner auch 2- oder 3-teilig. Viele Zellen ganz oder teilweise gefüllt mit einer oft granulierten gelb- oder rotbraunen Masse. Markstrahlen besonders im Blöckchen gezeichnet 22745 β seitlich einander etwas mehr genähert. Besonders im Blöckchen gezeichnet 22745 β die kleineren oft mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten gestellt. Die der ersten Art viel zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 22745 β. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 22745 β bis 7-, oft 3- oder 4-schichtig und bis 50, oft ungefähr 20 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 9233 β bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und bis 75, oft 20 bis 30 Zellen

hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 22745 β; die Kristalle kleiner im anderen. Zellwände oft gelbbraun gefärbt. Die Stärkekörner auch 2- oder 3-teilig. In den Zellen gewöhnlich eine gelb- oder rotbraune Masse den Wänden, und besonders den Tangentialwänden, entlang.

907. 11. FICUS RETUSA, Linn. var. NITIDA, King, in Ann. Roy. Bot. Garden. Calc. I. 51.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XI, 113. Man vergleiche bei No. 906 *Ficus retusa*.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb mit einem Stich ins Braune oder bräunlich gelb; auf Tangentialflächen etwas tiefer braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgenden, durch die etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade aber nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer ziemlich grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils.

Der wässerige Auszug farblos oder schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 113. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1266 g**, 12 Nov. 1898, (*22714 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1266 g**, (*22714 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen etwas weniger deutlich. Gefäße. Die Gruppen etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel bisweilen kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer und bisweilen mehr in die Quere gezogen; die Kanäle oft etwas weiter. Thyllen fehlend. Libriformfasern besonders im Blöckchen mit Bast weniger regelmäßig in radialen Reihen gestellt und die Enden der Fasern auch öfter auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Im Blöckchen ohne Bast in der Nähe der Zonengrenzen die inneren Schichten der Faserwände oft eine Gallertschicht bildend und diese Schicht fast immer vom übrigen Wandteil gelöst; im Blöckchen mit Bast nur zerstreute Fasern eine solche Gallertschicht zeigend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten voneinander getrennt durch 20 bis 30, sehr oft durch 20 bis 25 Libriformfaserschichten; etwas öfter miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 7 bis 11 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern im Blöckchen ohne Bast deutlichere horizontale Schichten bildend als im Blöckchen mit Bast; öfter aus mehr als 4 und dann kürzeren Zellen bestehend. Die Kristallzellen fehlend im Blöck-

chen mit Bast; im anderen Blöckchen nicht reichlich, noch am reichlichsten an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zellwände oft gelbbraun gefärbt. Auf den Querwänden ziemlich viele großen runden oder elliptischen einfachen Tüpfel. Im Blöckchen mit Bast in sehr vielen Zellen viele Stärkekörner. In einzelnen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse ziemlich oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert, in dieser Richtung durch nur 1 bis 6 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die einfachen der zweiten Art bis 8-, oft 4- bis 7-schichtig; im Blöckchen ohne Bast bis 125, oft ungefähr 50 Zellen hoch und im Blöckchen mit Bast bis 70, oft 30 bis 40 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen mit Bast, im anderen Blöckchen nur vorhanden in den aufrechten Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und der oberen und unteren Zellreihe oder Zellreihen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile. Die einfachen Tüpfel der Zellwände oft ziemlich groß. Nur in sehr einzelnen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse.

908. 12. FICUS CALLOPHYLLA, Blume, Bijdr. 445.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 116. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und 5 m Stammdurchmesser einschließlich der Stützwurzeln und oberhalb derselben meistens mehr als 1 m Stammdurchmesser. Stamm meistens auf hohen — bis 10 m — Stützwurzeln und mit Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast mit grauer Außenseite, mit zahlreichen horizontalen Ringen, mit viel weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun bis braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich tiefer braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längs-

gestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und brauner gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade aber nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; nur wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis schwach braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 116. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1086 c**, 6 Dez. 1898, (*20136 β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **8042 t**, April 1898, (*21360 β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; etwas reichlicher, 2 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen

gezeichnet 20136 β die Gruppen etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf den beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder etwas weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 21360 β die Querdurchmesser der Gefäße etwas kleiner. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert; oft etwas größer; bisweilen mehr in die Quere gezogen. Im Blöckchen gezeichnet 21360 β bisweilen eine rotbraune Masse in den Gefäßen. Libriformfasern oft etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen gestellt und die Enden der Fasern etwas öfter auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Wände etwas dicker: die dickeren Fasern z. B. R. 22 μ, T. 20 μ und die Wände dick 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 20136 β farblos, im Blöckchen gezeichnet 21360 β sehr schwach braun gefärbt. Die an den Holzparenchymschichten grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten bedeutend dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 20136 β sehr oft 15 bis 20 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 21360 β 25 bis 30; auf Querschnitten gewöhnlich ziemlich grobwellig, etwas öfter unterbrochen und etwas öfter blind endigend; bisweilen öfter 2 miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 20136 β 2 bis 10 oft 6 oder 7 Zellen dick, im Blöckchen gezeichnet 21360 β 8 bis 12 nur selten mehr als 10, den Markstrahlen entlang oft etwas dicker als sonst. In einzelnen Fällen zwei Schichten durch eine schief radial gerichtete Schicht miteinander verbunden. Zwischen den in der Tangentialrichtung langen Schichten zuweilen auch einzelne in der Tangentialrichtung kurzen und oft dünneren vorhanden. Die Holzparenchymfasern sehr oft aus mehr als 4 — bis 12 — und oft aus 7 oder 8 kürzeren Zellen bestehend. Die Kristallzellen spärlich im Blöckchen gezeichnet 20136 β und viel reichlicher im anderen; fast nur vorhanden an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zellwände oft gelbbraun bis braun gefärbt.

In vielen Zellen im Blöckchen gezeichnet 20136 β eine gelbbraune bis braune Masse, im Blöckchen gezeichnet 21360 β eine braune bis rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden entlang. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 20136 β durch 3 bis 12, oft ungefähr 7 Libriformfaserreihen und im anderen Blöckchen durch 1 bis 6. Die der ersten Art weniger zahlreich im Blöckchen gezeichnet 20136 β als im anderen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 20136 β bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig und bis 50, oft ungefähr 30 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 21360 β bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und bis 70, oft ungefähr 40 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 20136 β gewöhnlich farblos, im anderen schwach gelbbraun bis braun gefärbt; im Blöckchen gezeichnet 20136 β oft viele ziemlich großen einfachen Tüpfel zeigend. In den Zellen oft eine braune oder rotbraune Masse.

909. 13. **FICUS INDICA,**
Linn. Sp. Pl. ed. II. 1514.
Im Index Kewensis *Ficus mysorensis*,
Heyne, ex Roth, Nov. Pl. Sp. 390.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 106. Baum bis 30 m hoch und Stammdurchmesser 1 m einschließlich der Stützwurzeln; in der Jugend epiphytischer Baumwürger. Stamm gerade, ungefähr zylindrisch, fast ohne Riefen, mit Wurzelbrettern. Krone niedrig anfangend. Bast dick bis 4 mm, sehr zäh, mit grauer Außen- und fast weißer Innenseite, mit in horizontalen Reihen gestellten Lenticellen, mit weißem Milchsaft, mit scharfem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach graubraun bis etwas brauner gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem

Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen meistens zahlreiche niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem bis ziemlich dichtem Gefüge; meistens ziemlich grobfaserig; des einen Musters (12576 β) leicht, gerade und glatt spaltend, des anderen (13368 β) ziemlich gerade, höchstens ziemlich leicht und nicht glatt spaltend; des einen Musters (12576 β) nicht biegsam, nicht zäh, in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren, sehr leicht zu brechen und mit sehr kurzsplitterigem Querbruch, des anderen Musters (13368 β) etwas biegsam, ziemlich zäh, in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern, höchstens ziemlich leicht zu brechen, mit kurzfaserigem Querbruch [1]; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1900. 106. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1860 m**, 8 Juni 1898, (*13368 β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1192 a**, (*12576 β* [2]), 9174 β [2]), 15708 β, 34273 β), von W. Java.

---

[1]) Man vergleiche den verschiedenen Bau der Libriformfaserwände in den beiden untersuchten Mustern.

[2]) Man vergleiche KOORDERS et VALETON, XI, S. 108.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen bisweilen deutlicher. Im Blöckchen gezeichnet 12576 β die Libriformfasern in der Nähe der Zonengrenzen oft dickwandiger als sonst. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Die Gruppen etwas reichlicher und im Blöckchen gezeichnet 12576 β öfter aus 3 und zuweilen aus mehr als 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und etwas weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 12576 β einander etwas weniger genähert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen etwas mehr in die Quere gezogen und bisweilen weitere Kanäle zeigend; im Blöckchen gezeichnet 12576 β bisweilen zu zwei einander sehr genähert. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 13368 β weniger regelmäßig in radialen Reihen und in diesem Blöckchen die Enden der Fasern auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern; im Blöckchen gezeichnet 13368 β etwas dickwandiger und die inneren Verdickungsschichten der Wände oft als eine ziemlich dicke, ziemlich oft vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet[1]). Die an Holzparenchymzellen grenzenden Fasern oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Das paratracheale bisweilen etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten bedeutend dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 22 bis 30 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten oft schwach grobwellig; 5 bis 10, oft 8 Zellen dick und den Markstrahlen entlang ziemlich oft etwas dicker als sonst. Die Holzparenchymfasern öfter aus mehr als 4 — oft aus 7 oder 8 — Zellen bestehend

[1]) Man vergleiche die Fußnote auf S. 140.

und die Zellen gewöhnlich kürzer. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 12576 β, im anderen Blöckchen ziemlich spärlich und am zahlreichsten an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. In sehr vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 12576 β etwas zahlreicher und höher, bis 12 Zellen. Die einfachen der zweiten Art bis 7-, oft 4- bis 6-schichtig und bis 50 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich etwas breiter in der Tangentialrichtung und besonders auf den Radialseiten der Markstrahlen oft auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 12576 β. Zellwände oft gelbbraun oder braungelb gefärbt. In sehr vielen Zellen eine gelb- bis rotbraune Masse und diese Masse oft den Tangentialwänden anliegend.

910. 14. **FICUS ELASTICA,**
Roxb. Hort. Beng. 65; Fl. Ind. III. 541.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 126. Riesiger Baum, bis 40 m hoch. Stammkomplex ungefähr bis 10 m in Durchmesser. In der Jugend epiphytisch. Luftwurzeln aus den Stämmen und den Ästen hervorsprossend. Bast mit graubrauner Außenseite, mit schmutzig weißem Milchsaft. Das Holz seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun bis braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung sehr wenig weit zu verfolgenden, durch die etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.35 bis 0.45; ziemlich

weich; nach den anatomischen Befunden sehr wenig dauerhaft; von ziemlich losem bis losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade aber gewöhnlich nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; ziemlich glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 126. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1357c**, 8 Dez. 1898, (*30317β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1278a**, (9138*β*, 33018*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau viel deutlicher. Die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und kleineren Markstrahlen ziemlich deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen oft ungefähr 450 bis 500 μ hoch. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, bis 3 pro qmm der Querfläche; gewöhnlich größere Querdurchmesser zeigend aber an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen, wie z.B. oft in der Nähe der Zonengrenzen, die Querdurchmesser oft kleiner als sonst. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an

Markstrahlen grenzend. Die Gefäßglieder sehr oft 400—500 μ lang. Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 1278a oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert; bisweilen etwas mehr in die Quere gezogen. Die Wände der Thyllen oft rotbraun gefärbt. Libriformfasern einen viel größeren Teil des Holzes bildend. L. oft ungefähr 700 μ. Die Enden der Fasern kurz und spitz. Dünnwandiger: die dickeren Fasern R. 30 bis 40 μ, T. ungefähr 30 μ und im Blöckchen gezeichnet 1278a R. bis 60 μ, T. bis 50 μ; die Wände dick 1.5 bis 2 μ. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Fasern ziemlich oft etwas dünnwandiger als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 30317 β die Wände ziemlich oft eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht bildend; im Blöckchen gezeichnet 1278a die Wände gewöhnlich etwas braun gefärbt. Die Tüpfel nur spärlich auf den Wänden vorhanden; bisweilen einige vorhanden auf den Radialwänden an den den Grenzen der Stockwerke entsprechenden Stellen. Sehr einzelne gefächerten Libriformfasern den Gefäßen anliegend. Diese Fasern um die Gefäße etwas in die Quere gezogen; die Fächer kurz; auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen die Hoftüpfel nicht zahlreich und die Höfe kleiner als auf den an anderen Gefäßen oder an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzenden Gefäßwandpartien. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 4 bis 18, oft 9 oder 10 Libriformfaserschichten dick; etwas öfter blind endigend; auf Querschnitten nur sehr schwach grobwellig und etwas öfter unterbrochen; 2 bis 6, gewöhnlich 3 oder 4 Zellen dick in der Radialrichtung und den Markstrahlen entlang gewöhnlich etwas dicker als sonst. Die Fasern oft ungefähr 500 μ lang; fast immer aus 6 bis 8 — in einzelnen Fällen noch aus mehr als 8 — Zellen bestehend und diese Zellen gewöhnlich nur kurz. Die Kristallzellen am zahlreichsten an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Die Zellen R. 10—25 μ, T. 15—25 μ, die mit dem größeren Radialdurchmesser gewöhnlich an

den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zellwände gewöhnlich rotbraun gefärbt. Intercellularräume oft klein. In den Zellen gewöhnlich eine rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, nur selten durch mehr als 5 Libriformfaserreihen; nur sehr selten 2 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art etwas zahlreicher und bis 15 Zellen hoch. Die der zweiten Art öfter zusammengesetzt; bis 100 Zellen hoch. Die breiten Stockwerke 1- bis 5-, nur selten mehr als 3-schichtig. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich etwas breiter in der Tangentialrichtung und etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen äußerst spärlich. Besonders im Blöckchen gezeichnet 30317 β der Tangentialdurchmesser der Zellen klein und die Zellen außerdem, besonders in den den Libriformfaserschichten entsprechenden Partien, in der Tangentialrichtung oft etwas zusammengepresst. Zellwände gewöhnlich gelb bis rotbraun gefärbt. In einzelnen breiteren Markstrahlen ein großer Intercellularraum vorhanden. In den Zellen, und besonders in den den Holzparenchymschichten entsprechenden, oft eine braungelbe bis rotbraune Masse. Im Blöckchen gezeichnet 1278 a in den breiteren Markstrahlen bisweilen sehr einzelne Radialreihen von Zellen vorhanden mit gewöhnlich etwas größerem Tangential- und Längsdurchmesser als die anderen Zellen; die Wände dieser Zellen oft auffallend dünn; die Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer fast farblosen oder gelben Masse.

911. 15. FICUS GLABELLA, Blume, Bijdr. 452.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 141. Riesiger Baum, bis 57 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Stützwurzeln 4.5 m. Stamm dieses Baumwürgers aus zahlreichen miteinander verwachsenden Luftwurzeln bestehend, ziemlich krumm, gewöhnlich nicht weit vom Boden verzweigt. Bast bis 22 mm dick, zäh, mit grauer

Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach braungelb oder schwach schmutzig braungelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.3; weich; nach den anatomischen Befunden sehr wenig dauerhaft; von losem Gefüge; leicht, meistens gerade und gewöhnlich ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; äußerst leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu sehr wenig Zwecken zu verwenden; glatt; nur sehr wenig glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils gewöhnlich noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 141. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1684 m**, (*11647 β*, 11646 *β*, 37062 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **243 a**, 15 Juni 1900, (*28156 β*, 9196 *β*, 25444 *β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin und Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau im Blöckchen gezeichnet 11647 β viel deutlicher. Die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und die Markstrahlen mit Ausnahme der größeren gewöhnlich ziemlich deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen oft ungefähr 450 bis 500 μ hoch. Gefäße zahlreicher, bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahlreicher; etwas öfter aus 3 und in einzelnen Fällen aus mehr als 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 28156 β größere Querdurchmesser zeigend. Die Glieder oft 450 bis 500 μ lang. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert, bisweilen größer, bisweilen mehr in die Quere gezogen und bisweilen 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Im Blöckchen gezeichnet 11647 β auf der Innenseite der Wände bisweilen spiralige Verdickungen oder Streifungen vorhanden. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 11647 β einen größeren Teil des Holzes bildend; alle oder fast alle gefächert durch sehr dünne und 80 bis 125 μ voneinander entfernte Querwände; die Querwände in einzelnen Fällen Ringen ähnelnd. Im Blöckchen gezeichnet 11647 β die Enden der Fasern kurz und spitz. Die dickeren Fasern im Blöckchen gezeichnet 11647 β R. 50 μ, T. 35 μ mit 2 μ dicken Wänden; im Blöckchen gezeichnet 28156 β R. ungefähr 30 μ, T. 25 bis 30 μ mit 3 μ dicken Wänden. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Fasern gewöhnlich dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 11647 β ungefähr 16 und im anderen Blöckchen 5 bis 12, oft ungefähr 10 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten im Blöckchen gezeichnet 11647 β viel grobwelliger, oft schief zu den Markstrahlen geneigt, öfter unterbrochen, etwas öfter

blind endigend, etwas öfter zwei miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 11647 β sehr oft ungefähr 6 und im Blöckchen gezeichnet 28156 β 3 bis 5 Zellen dick. Die Fasern oft ungefähr 500 bis 550 μ lang; gewöhnlich aus 6 bis 8 kürzeren Zellen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 28156 β die Enden der Fasern oft weniger deutlich dachförmig zugespitzt als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 11647 β oft ziemlich große kreisrunde oder elliptische einfache Tüpfel auf den Wandpartien in der Nähe der Intercellularräume. Im Blöckchen gezeichnet 28156 β in den Zellen oft eine schmutzig braune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 11647 β durch 2 bis 5, im anderen durch 4 bis 7 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 11647 β viel zahlreicher als im anderen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 11647 β 1- bis 6-, oft ungefähr 4-schichtig und bis 60, oft 20 bis 25 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 28156 β bis 15-, oft 4- bis 6-schichtig und bis 90, oft ungefähr 30 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 11647 β die Hüllzellen ziemlich zahlreich. Die Kristallzellen nur äußerst spärlich. Zellwände oft gelbbraun oder braun gefärbt. In den Zellen ziemlich oft eine gelb- bis rotbraune Masse und diese Masse gewöhnlich die Zellen füllend oder nur den Tangentialwänden anliegend. Im Blöckchen gezeichnet 28156 β sehr einzelne Zellen auffallend dünne Wände und feinkörnigen Inhalt aufweisend.

912. 16. **FICUS INFECTORIA**, Roxb. Hort. Beng. 66; Fl. Ind. III. 551 var. **LAMBERTIANA**, King, Ann. Roy. Bot. Garden Calc. I. 63.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 136. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Wurzelbretter und stützenförmigen Luftwurzeln 2 m. Stamm ziemlich krumm, mit tiefen Riefen, mit Wurzelbrettern, ungefähr 10 m über dem Boden verzweigt,

augenscheinlich aus mehreren teils ganz verwachsenen Luftwurzeln bestehend. Bast mit sehr tiefgrauer Außenseite, mit viel weißem Milchsaft und mit schwach aromatischem Geruch. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich grau oder schwach gräulich braun gefärbt; auf Tangentialflächen braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und brauner gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; ziemlich glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit etwas saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch und bisweilen schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 136. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinerris*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1779m**, (*36809β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **14801***β* [1]), mit Bast.

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 138.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Im Blöckchen gezeichnet 14801 β die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern und kleineren Markstrahlen oft mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten liegend. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; bisweilen etwas zahlreicher, stellenweise bis 3, oft nicht mehr als 1 oder 2 pro qmm der Querfläche; oft kleinere Querdurchmesser zeigend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite wie nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft zu zwei oder drei einander sehr genähert und dann oft kombiniert; ziemlich oft etwas größer; ziemlich oft mehr in die Quere gezogen. Die Innenseite der Wände oft mit spiraligen Verdickungen. Thyllen fehlend. Libriformfasern höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; alle oder zum größten Teil gefächert durch sehr dünne, bisweilen Ringen ähnelnde und 100 bis 125 μ voneinander entfernte Querwände. Die Enden der Fasern auch auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern im Blöckchen gezeichnet 36809 β ungefähr 30 μ in Durchmesser und ihre Wände dick 3 μ; im anderen Blöckchen ungefähr 20 μ in Duchmesser und ihre Wände dick 2 μ. Die an Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft nur wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 36809 β ungefähr 15 und im Blöckchen gezeichnet 14801 β 15 bis 25 oft 20 bis 25 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten etwas öfter blind endigend und gewöhnlich grobwelliger; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend; etwas öfter zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes

Holzparenchym; 5 bis 12, oft 8 bis 10 Zellen dick und den Markstrahlen entlang bisweilen etwas dicker als sonst. Holzparenchymfasern oft etwas weniger deutlich in horizontalen Schichten; fast immer aus 2 bis 4 Zellen bestehend und die aus 4 viel zahlreicher als die aus 2 oder 3; 250 bis 350 μ lang. Auch einzelne kurzen Ersatzfasern vorhanden. Die Enden der Fasern gewöhnlich weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Fasern gewöhnlich noch deutlich zu erkennen im unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 14801 β. Die Zellen oft R. und T. 20—25 μ. Zellwände oft etwas braungelb bis gelbbraun. In den Zellen oft eine gelbbraune Masse. Im Blöckchen gezeichnet 36809 β in den Holzparenchymschichten einzelne größeren längsgerichteten Intercellularräume; die umgebenden Zellen oft nierenförmig. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 36809 β bis 9-, oft 6-schichtig und im anderen Blöckchen bis 7-, oft 3- bis 5-schichtig; bis 60, oft 20 bis 30 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen ziemlich oft breiter in der Tangentialrichtung und kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen äußerst spärlich. Zellwände oft braungelb bis braun gefärbt. In den Zellen oft eine braungelbe bis rotbraune Masse und diese Masse oft den Wänden entlang.

913. 17. FICUS PILOSA,
Reinw. ex Blume, Bijdr. 446.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 66. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Wurzelbretter 3 m. Stamm meistens aus zahlreichen unvollkommen verwachsenen Luftwurzeln bestehend, oft krumm, sehr eckig, mit viel Riefen, meistens mit Wurzelbrettern, selten mit Stützwurzeln. Bast dick 11 mm, mit grauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, oft mit quer gestellten horizontalen Rippen, mit einer großen

Menge von weißem (?) Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig gelb bis bräunlich gelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längs gestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und von meistens brauner gefärbtem Holzparenchym, diese Streifungen oft sehr grobe nur wenig tiefe Wellen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche meistens niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, durch die oft etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade aber nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht bis sehr leicht zu brechen; mit kurz- bis äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; nur sehr wenig glänzend; wenig kühl bis ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch ziemlich lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug schwach gelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 66. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1021 c**, 25 Nov. 1898, (*20087 β*, 22027 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4077 w**, Nov. 1898, (*38480 β*, 9352 *β*, 20669 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Im Blöchchen gezeichnet 20087 β die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und kleineren Markstrahlen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten liegend; im Blöckchen gezeichnet 38480 β nur die Holzparenchymfasern und die kleineren Markstrahlen in solchen Schichten geordnet und diese Schichten hier gewöhnlich weniger deutlich als im anderen Blöckchen. Gefäße auf Querschnitten immer oder fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Die Gruppen reichlicher und öfter aus 3 und im Blöckchen gezeichnet 38480 β bisweilen auch aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf den beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder etwas weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander genähert und dann gewöhnlich kombiniert; bisweilen mehr in die Quere gezogen. Thyllen fehlend. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 38480 β weniger regelmäßig in radialen Reihen gestellt und in diesem Blöckchen die Enden der Fasern öfter auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Wände im Blöckchen gezeichnet 38480 β etwas dicker als im anderen und im Blöckchen gezeichnet 38480 β gewöhnlich eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Die an den Holzparenchymschichten grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft bedeutend dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 20087 β 6 bis 20, oft 9 bis 12 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 38480 β 5 bis 28, oft 10 bis 28; auf Querschnitten nur

wenig wellig und etwas öfter unterbrochen; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend; öfter zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 3 bis 10, oft 5 bis 7 Zellen dick und im Blöckchen gezeichnet 38480 β den Markstrahlen entlang oft etwas dicker als sonst. Die Holzparenchymfasern im Blöckchen gezeichnet 20087 β aus 6 bis 8 und viel öfter aus 8 als aus 6 Zellen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 38480 β aus 4 bis 8; lang 400 bis 500, oft 450 bis 500 μ. Die Zellen im ersten Blöckchen gewöhnlich kürzer als im zweiten. Die Kristallzellen nur äußerst spärlich im Blöckchen gezeichnet 38480 β und ziemlich reichlich im anderen; fast nur vorhanden an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 38480 β gewöhnlich rotbraun gefärbt. In den Zellen, und besonders im Blöckchen gezeichnet 38480 β, oft eine braune bis rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art spärlich und gewöhnlich nur einige Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 20087 β bis 8-, oft 4- bis 8-schichtig und bis 75, oft 25 bis 35 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 38480 β bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und bis 100, oft ungefähr 50 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 38480 β fehlend. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 38480 β gelb bis braungelb gefärbt. In den Zellen, und besonders im Blöckchen gezeichnet 38480 β, ziemlich oft eine braune bis rotbraune Masse.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 20087 β in einer Holzparenchymschicht ein markfleckähnliches Gebilde mit elliptischem Querschnitt. R. ungefähr 1.5 mm, T. ungefähr 1 mm. Auf den Seiten des Gebildes keine Reste der zerstörten Zellen vorhanden. Auf Querschnitten die Zellen in diesem Gebilde mehr oder weniger deutlich strahlenweise geordnet und in dieser Richtung den größten Durchmesser zeigend. Bisweilen Teilungswände parallel der Peripherie des Gebildes in den Zellen vorhanden.

Wände dick 1 oder 1.5 μ und kreisrunde oft große einfache Tüpfel zeigend. In vielen Zellen ein großer denjenigen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen ähnelnder Einzelkristall.

914. 18. FICUS CORDIFOLIA, Blume, Bijdr. II. 438.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 57. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Wurzelbretter 5.5 m. Stamm säulenförmig, einfach nicht aus Luftwurzeln gebildet, ohne Luftwurzeln, mit breiten tiefen Riefen, mit einigen Knorren, mit außerordentlich großen charakteristischen Wurzelbrettern, sehr eigentümlich aussehend durch die hell gelbgrüngraue Farbe und die außerordentlich glatte Außenseite, sehr hoch über dem Boden verzweigt. Bast zerbrechlich, mit sehr hell gelblichgrauer oder sehr hell gelbgrüngrauer und außerordentlich glatter Außenseite, mit außerordentlich viel Blattgrün, mit weißer Innenseite, mit sehr leicht fließendem und wie Wasser durchsichtigem Milchsaft. Das Holz seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen nicht von den Eingeborenen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig graugelb oder schmutzig weiß mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym und diese Streifungen oft nicht gerade; auf radialen Spaltungsflächen niedrige, ungefähr horizontal gerichtete, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgende, gewöhnlich durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.25 bis 0.35; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von losem Gefüge; grobfaserig; nicht leicht, nicht gerade und nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; zerbrechlich; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; nur

zu wenig Zwecken zu verwenden; glatt; ziemlich glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen nur matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug sehr schwach gelb bis schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 57. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1762 m**, (11645 β, 13529 β, 36756 β), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4314 w**, (10065 β, 21064 β, 21381 β, 21399 β), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Im Blöckchen gezeichnet 1762 m die Libriformfasern und Holzparenchymfasern, im Blöckchen gezeichnet 4314 w nur die Holzparenchymfasern mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten liegend. Zuwachszonen fehlend im Blöckchen gezeichnet 1762 m. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; gewöhnlich etwas spärlicher, nur selten mehr als 1 pro qmm der Querfläche; kleinere Querdurchmesser zeigend. Die Gruppen etwas reichlicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 1762 m die Glieder gewöhnlich kürzer und bis 250 μ lang. Die einseitigen

Hoftüpfel ziemlich oft zu zwei oder mehr einander genähert; bisweilen größer; bisweilen mehr in die Quere gezogen. Thyllen fehlend. Libriformfasern oft einen etwas kleineren Teil des Holzes bildend; im Blöckchen gezeichnet 4314 w weniger regelmäßig in radialen Reihen und in diesem Blöckchen die Enden der Fasern auch auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Im Blöckchen gezeichnet 1762 m die Fasern relativ kurz mit einem dicken mittleren Teil und kurzen spitzen Enden; die dickeren Fasern R. 45—50 μ, T. 35—40 μ, ihre Wände dick 1.5 bis 2 μ. Im Blöckchen gezeichnet 4314 w die dickeren Fasern R. 30—35 μ, T. 25 μ, ihre Wände dick 2 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft nur wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 10 bis 20, oft 16 bis 18 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten nicht feinwellig; 12 bis 18 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend und die aus 4 viel zahlreicher als die anderen; im Blöckchen gezeichnet 1762 m ungefähr 250 μ lang und im Blöckchen gezeichnet 4314 w oft etwas länger; die aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas kürzer als die anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschichten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Fasern deutlicher zu erkennen im unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 4314 w; spärlich vorhanden im Blöckchen gezeichnet 1762 m und fast nur an den inneren und äußeren Grenzen der Holzparenchymschichten. Im Blöckchen gezeichnet 4314 w auf den Querwänden viele großen einfachen Tüpfel. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 1762 m nur sehr wenig zahlreich und nur sehr wenig Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 1762 m 4 bis 25, oft ungefähr 15 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 4314 w

bis 50, oft 20 bis 30. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 1762 m; sehr spärlich vorhanden im Blöckchen gezeichnet 4314 w; die Einzelkristalle relativ klein. Im Blöckchen gezeichnet 1762 m die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern und Holzparenchymfasern zu verfolgen. Im Blöckchen gezeichnet 4314 w einzelne Markstrahlen mit einem radial gerichteten größeren Intercellularraum; in diesen Räumen bisweilen eine braungelbe Masse.

915. 19. FICUS INVOLUCRATA, Blume, Bijdr. 447.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 94. Riesiger bisweilen vielstämmiger Baum, bis 52 m hoch und Stammdurchmesser bis 4.25 m mit Einschluß der Stützwurzeln. Stamm gerade, bisweilen säulenförmig, am unteren Ende oft bestehend aus teils freien teils verwachsenen aus Luftwurzeln gebildeten Stämmen. Krone niedrig anfangend. Bast dick bis 8 mm, ziemlich hart und zäh, mit tief aschgrauer Außen- und schmutzig weißer später sich orange färbender Innenseite, mit zahlreichen horizontalen Ringen und Rippen, mit viel weißem Milchsaft, mit viel Blattgrün, mit etwas scharfem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig weiß und grauweiß mit einem Stich ins Braune oder hell rotbraun gefärbt; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und brauner gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche oft niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.35; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziem-

lich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und gewöhnlich nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nur zu wenig Zwecken zu verwenden; nur sehr wenig glatt; nicht glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit äußerst schwach saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder hellgrauen Asche; in horizontaler Stellung bis ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug hell braungelb bis hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 94. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **9450 t**, 3 Nov. 1898, (14785 β, 32347 β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2101 f**, (9228 β, 38638 β), von M. Java, mit Bast [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, kleineren Markstrahlen — und besonders die Holzparenchymfasern — mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten liegend und diese Schichten im Blöckchen mit Bast höher als im anderen. Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten gewöhnlich fast immer

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 96.

ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; etwas spärlicher, nur höchst selten noch 2 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 9450t. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und etwas öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert; bisweilen in die Quere gezogen. Bisweilen spiralige Streifungen angedeutet auf der Innenseite der Wände des Blöckchens gezeichnet 9228 β. Thyllen nur vorhanden im Blöckchen gezeichnet 9228 β und gelb- bis rotbraune Wände zeigend. Libriformfasern oft einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; gewöhnlich ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; die Enden der Fasern auch auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern im Blöckchen gezeichnet 9450t R. 40 μ, T. 25—30 μ, Wände dick 2 μ; im Blöckchen gezeichnet 9228 β R. 25—30 μ, T. 20—25 μ, Wände dick 3 bis 3.5 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese ungefähr 25 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten schwach grobwellig und bisweilen etwas schief zu den Markstrahlen geneigt; 5 bis 10, oft 6 bis 8 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 9450t meistens aus 8, im Blöckchen gezeichnet 9228 β weniger oft aus 8; die aus 8 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die Zellen der aus 8 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas kürzer als die anderen; im Blöckchen gezeichnet 9450t ungefähr 350 μ lang und im anderen Blöckchen bis 500 μ. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Fasern gewöhnlich deutlicher zu erkennen im unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym. Kristallzellen fehlend. Zellwände, und besonders im Blöckchen gezeichnet 9228 β, oft gelb- bis rotbraun gefärbt.

Auf den Wänden ziemlich oft große einfache Tüpfel und diese Tüpfel bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. In den Zellen, besonders des Blöckchens gezeichnet 9228 β, oft eine gelb- bis rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig und bis 125, oft 30 bis 50 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen fehlend. Zellwände, und besonders im Blöckchen gezeichnet 9228 β, oft gelb- bis rotbraun gefärbt. In den Zellen, besonders des Blöckchens gezeichnet 9228 β, oft eine gelb- bis rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

916. 20. **FICUS ALTISSIMA,**
Blume, Bijdr. 455.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 85. Riesiger Baum, zuweilen bis 50 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der hohen Stützwurzeln 10 m. Stamm zuweilen mit Bretterwurzeln. Bast ziemlich zäh, mit grauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit viel Blattgrün, mit deutlichen horizontalen Ringen, mit viel weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und brauner gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade aber gewöhnlich nicht

glatt spaltend; nicht biegsam; sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; nicht glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis sehr hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 85. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1047 i**, (*28461 β*, 9264 *β* [1]), 34092 *β*), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14225 *β*** [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, kleineren Markstrahlen — und besonders die Holzparenchymfasern — mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten liegend und diese Schichten deutlicher im Blöckchen gezeichnet 28461 *β* als im anderen. Die Länge von zwei Gefäßglieder bisweilen der Höhe eines einzigen Stockwerkes entsprechend. Zuwachszonen viel weniger deutlich im Blöckchen gezeichnet 14225 *β*. Gefäße auf Querschnitten immer in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; gewöhnlich etwas we-

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 86.

niger zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 28461 β oft große Querdurchmesser zeigend und deutlich größere als im anderen Blöckchen. Die Gruppen etwas zahlreicher und etwas öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert, oft etwas größer, zuweilen in die Quere gezogen; die Kanäle ziemlich oft weit. Im Blöckchen gezeichnet 28461 β bisweilen Thyllen vorhanden. Wände der Thyllen gewöhnlich einfache Tüpfel zeigend. In den Thyllen oft einfache Stärkekörner vorhanden. Libriformfasern gewöhnlich ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; die Enden der Fasern nur bisweilen auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 20—25 μ, Wände dick 2 oder 2.5 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich nur wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 28461 β 10 bis 12 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 14225 β oft 15; auf Querschnitten schwach grobwellig und bisweilen etwas schief zu den Markstrahlen geneigt; 5 bis 10 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend; die aus 8 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas länger — L. ungefähr 360 μ — als die anderen — die aus 4 Zellen oft ungefähr 270 μ —; die Zellen der aus 8 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich etwas kürzer als die anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten oft etwas weniger deutlich dachförmig zugespitzt und zuweilen etwas abgerundet. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 14225 β, ziemlich spärlich im anderen Blöckchen und hier am reichlichsten an den tangentialen Seiten der metatrachealen Schichten. Zellwände besonders im Blöckchen gezeichnet 28461 β oft braunrot gefärbt. In den Zellen, besonders des Blöck-

chens gezeichnet 28461 β, ziemlich oft eine braunrote Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7, oft 4 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 8-, oft 5-schichtig und 5 bis 55, oft 30 bis 40 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen fehlend. Zellwände besonders im Blöckchen gezeichnet 28461 β oft braunrot gefärbt. In den Zellen, besonders des Blöckchens gezeichnet 28461 β, ziemlich oft eine braunrote Masse und diese Masse oft den Tangentialwänden anliegend.

917. 21. FICUS CALLOSA, Willd. in Mém. Acad. Berl. 102.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 144. Riesiger Baum, bis 44 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Bretterwurzeln 3.5 m, meistens nur 25 m hoch und Stammdurchmesser 60 bis 80 cm. Stamm säulenförmig, am unteren Ende mit Riefen, übrigens zylindrisch, bisweilen mit riesigen Bretterwurzeln, ohne Stützwurzeln, wie die Äste ohne Luftwurzeln, sehr hoch über dem Boden verzweigt. Bast dick ungefähr 12 mm, mit grauer Außen- und gelblich weißer Innenseite, mit weißem klebrigem Milchsaft, mit eigentümlichem Geruch und etwas scharfem Geschmack. Die Dauerhaftigkeit des Holzes nach den Eingeborenen sehr gering. Das Holz in sehr großen geraden Dimensionen zu bekommen und hie und da bisweilen zum zeitlichen Hausbau und zum Brennholz verwendet. In der Nähe von Tjilatjap aus dem Stamm bisweilen Baumkähne verfertigt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich bis schwach braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich braunere Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und brauner gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe

ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und ziemlich gerade aber nicht glatt spaltend, die radialen Spaltungsflächen oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nur zu wenig Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; wenig glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils zuweilen noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug hell braungelb bis braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 144. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1057c**, 25 Nov. 1898, (*24698β*, 20037*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1184a**, (*8915β*, 8916*β*, 34267*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 8915*β* oft 3 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 24698*β* öfter aus 3 und auch aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder fast nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen

grenzend und weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert und dann oft kombiniert; oft bis stark in die Quere gezogen. Thyllenwände schön braungelb bis gelbbraun gefärbt. Libriformfasern einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; die Enden der Faseru besonders im Blöckchen gezeichnet 8915 β bisweilen auch auf den Tangentialseiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. ungefähr 25 μ, Wände dick 2 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 15 bis 25 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten schwach grobwellig und nur sehr selten unterbrochen; nur äußerst selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 5 bis 15 Zellen dick, im Blöckchen gezeichnet 24698 β nur in sehr einzelnen Fällen dicker als 8 und im Blöckchen gezeichnet 8915 β oft ungefähr 12. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich nur wenig deutlich in Horizontalschichten liegend; aus 2 bis 8 Zellen bestehend, die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden spärlich, die aus 4 reichlicher als die anderen; die aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich kürzer — L. oft ungefähr 300 μ — als die aus mehr Zellen bestehenden — L. der aus 8 Zellen bestehenden Fasern oft ungefähr 425 μ —; die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich länger als die der aus mehr Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich weniger deutlich dachförmig zugespitzt und oft etwas abgerundet. Kristallzellen äußerst spärlich im Blöckchen gezeichnet 24698 β und ziemlich reichlich im anderen; am reichlichsten an den Seiten der metatrachealen Schichten. Zellwände oft braungelb gefärbt. Auf den Querwänden ziemlich oft große einfache Tüpfel. In den Zellen ziemlich oft eine braungelbe bis rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, oft 4 oder 5 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art

etwas zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 24698 β als im anderen und nur sehr selten mehr als 5 Zellreihen hoch. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 8-, oft 4- bis 6-schichtig und bis 60, oft 25 bis 50 Zellen hoch. Besonders im Blöckchen gezeichnet 8915 β die aufrechten Zellen ziemlich reichlich. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 24698 β, ziemlich reichlich im anderen. Zellwände oft braungelb bis gelbbraun gefärbt. In den Zellen ziemlich oft eine braungelbe bis rotbraune Masse. In einzelnen Markstrahlen 1 bis einige radial gerichteten Intercellularräume, z. B. T. 20 μ, L. 24 μ. In diesen Räumen oft eine braungelbe bis braune Masse. Die an den Räumen grenzenden Zellen ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen.

918. 22. FICUS VASCULOSA, Wall. Cat. n. 4482.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 147. Mittelmäßiger Baum, hoch 25 m und Stammdurchmesser 40 cm, meistens kleiner, bisweilen vielstämmig. Stamm gerade, ohne Luftwurzeln, fast ohne Bretterwurzeln. Bast dick 4 mm, zäh, mit glatter aschgrauer Außenseite, ohne Milchsaft oder mit wässerigem weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß mit einem Stich ins Gelbe oder Braungelbe bis schwach braungelb gefärbt; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge;

ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich gerade und gewöhnlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken zu verwenden; glatt; ziemlich glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gewöhnlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils bisweilen noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstof enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 147. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2320a**, 5 März 1899, (*25719β*, 12150*β*). Das Blöckchen gezeichnet **1202a**, (*34281β*, 9393*β*, 9874*β*)[1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Die horizontalen Schichten der Gefäßglieder und der Libriformfasern oft angedeutet; die der Holzparenchymfasern gewöhnlich höchstens ziemlich deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Querdurchmesser oft kleiner. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 25719*β* öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und bisweilen auch auf anderer Weise zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 148.

an Markstrahlen grenzend und etwas weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 34281 β die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel oft zu zwei oder drei einander mehr genähert und bisweilen in die Quere gezogen. Libriformfasern einen etwas größeren Teil des Holzes bildend. Die dickeren Fasern R. und T. 25—30 μ, Wände dick 1.5 bis 2.5 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 34281 β die Enden der Fasern gewöhnlich kurz. Stellenweise, z. B. in der Nähe der Zonengrenzen, in mehreren Fasern die innersten Verdickungsschichten als eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 13 bis 30 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 34281 β dicker als im anderen; auf Querschnitten nur sehr schwach grobwellig und nur äußerst selten unterbrochen; nur äußerst selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 4 bis 11, oft 7 bis 9 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Fasern aus 2 bis 6, gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend und ungefähr 300 μ lang. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt und oft etwas abgerundet. Die Kristallzellen ziemlich reichlich im Blöckchen gezeichnet 25719 β und spärlich im Blöckchen gezeichnet 34281 β; nicht zahlreicher auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten als sonst. Besonders im Blöckchen gezeichnet 34281 β die Zellwände ziemlich oft zitronengelb gefärbt. Auf den Zellwänden ziemlich oft große, oft auf die Intercellularräume hinzielende, einfache Tüpfel. Besonders im Blöckchen gezeichnet 34281 β in den Zellen ziemlich oft eine zitronengelbe Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen; auf den Zonengrenzen bisweilen alle ihre Radialrichtung etwas ändernd; nur selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander

stehend. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 25719 β 2- bis 7-, oft 5-schichtig und bis 60, oft 25 bis 40 Zellen hoch; im anderen Blöckchen 2- bis 5-, oft 4-schichtig und bis 55, oft 25 bis 35 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahzellen bisweilen etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 25719 β und sehr spärlich vorhanden im anderen. In einzelnen Markstrahlen 1 bis einige radial gerichteten größeren Intercellularräume vorhanden. Besonders im Blöckchen gezeichnet 34281 β die Zellwände bisweilen zitronengelb gefärbt und in den Zellen bisweilen eine zitronengelbe Masse.

919. 23. FICUS SUPERBA,
Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 200.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 133. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser mit Einschluß der Wurzelbretter 2 m, meistens nur 20 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 1 bis 1.5 m. Stamm meistens krumm oder sehr krumm, in der Nähe des Bodens verzweigt, fast immer mit zahlreichen Löchern und Riefen in Folge des unvollkommenen Verwachsens der zahlreichen den Hauptstamm bildenden Luftwurzeln, meistens auch mit großen Wurzelbrettern, bisweilen mit großen Stützwurzeln. Bast mit grauer Außenseite, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nichts wert geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich bis bräunlich gelb gefärbt; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; fein-

faserig; gerade und ziemlich leicht oder leicht [1]) spaltend; nicht biegsam; bisweilen [1]) etwas zäh; des einen [1]) untersuchten Musters in dünnen Längsschnitten zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; leicht bis sehr leicht [1]) zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; nicht zu vielen Zwecken zu verwenden; glatt; nicht glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen oder schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils bisweilen noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 133. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **378a**, 13 Juli 1900, (*24948β*, 9194 *β*), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 30 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **8225t**, (*12776β*, 9345 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau. Besonders im Blöckchen gezeichnet 12776 *β* die horizontalen Schichten der Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und Markstrahlen oft angedeutet. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 12776 *β* zahlreicher, bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahl-

[1]) Man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern in den beiden untersuchten Mustern.

reicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und etwas weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Thyllen fehlend. Die zweiseitigen Hoftüpfel kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander genähert und dann ziemlich oft kombiniert; bisweilen in die Quere gezogen; die Höfe ziemlich oft größer und dann bisweilen 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Libriformfasern einen etwas kleineren Teil des Holzes bildend; im Blöckchen gezeichnet 24948 β weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Zahl der gefächerten Fasern viel größer; die Fächer gewöhnlich kurz; die Querwände bisweilen Ringen ähnelnd; in einzelnen Fächern Stärkekörner vorhanden. Die dickeren Fasern R. und T. 20 μ; Wände dick 2 μ und im Blöckchen gezeichnet 24948 β oft eine ziemlich dicke, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend[1]). Im Blöckchen gezeichnet 12776 β die am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten nicht oder nur sehr wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 24948 β dick 8 bis 12, oft 9 oder 10 Libriformfaserschichten und im anderen Blöckchen 6 oder 7; auf Querschnitten nur äußerst selten unterbrochen oder zwei miteinander verbunden durch eine schief radial laufende Schicht; im Blöckchen gezeichnet 24948 β 4 bis 10, oft 7 oder 8 Zellen dick und im anderen Blöckchen 4 bis 7. Die Fasern aus 3 bis 7, oft aus 4 Zellen bestehend und im Blöckchen gezeichnet 24948 β nur äußerst selten aus mehr als 5 Zellen; die aus 4 Zellen bestehenden oft ungefähr 300 bis 360 μ lang und die aus mehr Zellen bestehenden gewöhnlich länger. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern länger als die aus mehr Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt und gewöhnlich mehr oder weniger abgerundet. Die Kristallzellen spärlich; nicht

[1]) Man vergleiche bei den Makroskopischen Merkmalen.

zahlreicher auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten als sonst. In einzelnen Zellen eine rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8 Libriformfaserreihen; nur sehr selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 24948 β 2- bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 12776 β 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; bis 60, oft 25 bis 30 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Kristallzellen äußerst spärlich. Im Blöckchen gezeichnet 24948 β in sehr einzelnen Markstrahlen dünnwandige Zellen mit körnigem braungelbem Inhalt vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 12776 β die Zellwände oft etwas braungelb gefärbt. In einzelnen Zellen eine rotbraune Masse.

920. 24. FICUS TRUNCATA,
Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III. 262.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 110. Kleiner Baum, die Zweige ohne Luftwurzeln. Stamm meistens ziemlich krumm, aus den zu Stämmen umgebildeten miteinander verwachsenen Luftwurzeln entstanden. Krone ziemlich niedrig anfangend. Bast zäh, mit tiefgrauer Außen- und gelbweißer Innenseite, dick 8 mm bei einem Stammdurchmesser von 40 cm, mit weißlichem klebrigem Milchsaft, mit schwachem Geruch. Das Holz seiner Grobfaserigkeit und seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen nicht von den Eingeborenen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich grau bis braungrau gefärbt; auf Tangentialflächen oft braune Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch die rotbraune Farbe ins Auge fallenden

Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von Würmern oft angegriffen [1]); von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich gerade, höchstens ziemlich leicht und nur ziemlich oft glatt spaltend, die Spaltungsebene oft Wellen zeigend; nicht biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 110. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **246 b**, 8 Juni 1900, (*33699 β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser; das Holz dick 1.3 cm, breit 3.5 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **309 a**, 5 Mai 1900, (*33702β*, 25132 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau im Blöckchen gezeichnet 33702 *β* noch weniger deutlich als im anderen.

[1]) Die Wurmlöcher nur vorhanden in den bei den Anatomischen Merkmalen zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten.

Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; im Blöckchen gezeichnet 33702 β zahlreicher, bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas bis viel zahlreicher und im Blöckchen gezeichnet 33702 β öfter aus 3 und auch aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die Glieder im Blöckchen gezeichnet 33699 β oft 400 bis 425 μ [1]) lang und im anderen Blöckchen 300 bis 375 μ [1]). Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 33699 β bisweilen kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel zuweilen etwas in die Quere gezogen und bisweilen kombiniert. Thyllen fehlend. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 33702 β viel weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der Fasern oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 18 bis 20 μ; Wände dick 3 μ und im Blöckchen gezeichnet 33699 β oft an verschiedenen Stellen des Holzes eine ziemlich dicke, bräunlich gelbe, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Das paratracheale im Blöckchen gezeichnet 33699 β etwas spärlicher als im anderen. Die metatrachealen Schichten deutlich dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 33699 β 7 bis 18 oft ungefähr 16 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 33702 β 10 bis 16 oft ungefähr 12; auf Querschnitten mehr oder weniger grobwellig; im Blöckchen gezeichnet 33699 β 5 bis 7 Zellen dick, im anderen 3 bis 8 oft ungefähr 5, den Markstrahlen entlang bisweilen etwas dicker als sonst. Die Fasern aus 4 bis 8 oft aus 7 oder 8 Zellen bestehend; die aus 8 Zellen bestehenden

[1]) Man vergleiche die verschiedene Holzparenchymfaserlänge in den beiden Blöckchen.

im Blöckchen gezeichnet 33699 β 350 bis 425 μ [1]) lang, im anderen Blöckchen ungefähr 350 μ [1]), gewöhnlich länger als die anderen. Die Zellen der aus 7 oder 8 Zellen bestehenden Fasern kürzer als die der anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt und oft mehr oder weniger abgerundet. Die Kristallzellen viel spärlicher im Blöckchen gezeichnet 33702 β als im anderen und fast nur vorhanden auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten. Zellwände gewöhnlich braun bis braunrot gefärbt. Zellinhalt sehr oft eine braune bis braunrote Masse; diese Masse den Wänden anliegend oder die Zellen ganz füllend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art nur sehr spärlich im Blöckchen gezeichnet 33702 β. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-, oft 3- oder 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 33699 β bis 40, oft 15 bis 20 Zellen hoch und im anderen Blöckchen bis 85, oft 25 bis 30. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen bisweilen kürzer in der Radialrichtung als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 33699 β die Hüllzellen zahlreicher als im anderen. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 33702 β viel spärlicher als im anderen; in einzelnen Fällen 2 Einzelkristalle enthaltend; oft auch Stärkekörner. Zellwände gewöhnlich braun bis braunrot gefärbt. In den Zellen sehr oft eine gelbbraune bis braunrote Masse; diese Masse den Wänden anliegend oder die Zellen ganz füllend.

921. 25. FICUS PSEUDO-ACAMPTOPHYLLA, Valet. in Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XI. 102.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 102. Riesiger Baum, bis 25 m hoch und Stammdurchmesser bis 1 m. Stamm kurz, ziemlich gerade, aus vollkommen verwachsenen Luftwurzeln gebildet. Bast sehr zäh, dick 5 mm, sehr

[1]) Man vergleiche die verschiedene Länge der Gefäßglieder in den beiden Blöckchen.

faserig, mit grauer Außenseite, mit weißer sich bald orangen färbender Innenseite, mit weißem Milchsaft, mit sehr viel Blattgrün. Splintholz weiß oder gelblich weiß, grob- und ziemlich geradefaserig. Das Holz von den Eingeborenen nichts wert geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hellbraun bis hellbraun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, oft durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von Würmern oft angegriffen [1]); von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade, höchstens ziemlich leicht und oft ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; oft etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils bisweilen noch nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos bis hell braungelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 102. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2261 f**, 22 Nov. 1900, (*38826 β*,

[1]) Die Wurmlöcher besonders vorhanden in den bei den Anatomischen Merkmalen zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten.

9239 β [1])), von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 0.7 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2245 f**, (*9234* β [2]), 29421 β, 29826 β, 38815 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Die Gruppen reichlicher und im Blöckchen gezeichnet 38826 β öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die einseitigen Hoftüpfel oft etwas in die Quere gezogen; bisweilen zu zwei einander sehr genähert und dann oft kombiniert. Thyllen fehlend. Libriformfasern weniger regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet 38826 β ziemlich oft gefächert. Die Enden der Fasern oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 20 bis 25 μ; Wände dick 2 bis 3 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünnwandiger als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 38826 β die innersten Wandverdickungsschichten oft als eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; in einzelnen Fasern eine gelbbraune Masse. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 38826 β auf den Tangentialseiten der Gefäße einzelne Zellen des paratrachealen Holzparenchyms viel größer als die anderen. Die metatrachealen Schichten besonders im Blöckchen gezeichnet 38826 β deutlich dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 38826 β oft 15 bis 18 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 9234 β 5 bis 11 sehr oft 9 Libriformfaserschichten dick; auf Querschnitten schwach grobwellig;

---

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 104.
[2]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 103.

besonders im Blöckchen gezeichnet 38826 β bisweilen 2 metatracheale Schichten durch eine radial gerichtete Schicht miteinander verbunden; im Blöckchen gezeichnet 38826 β 3 bis 8 oft ungefähr 6 Zellen dick und im anderen Blöckchen 4 bis 7 oft ungefähr 5. Die Fasern aus 4 bis 8, sehr oft aus 6 bis 8 — und noch öfter aus 8 als aus 6 oder 7 — Zellen bestehend; die aus 7 oder 8 Zellen bestehenden gewöhnlich länger als die anderen. Die Zellen der aus 7 oder 8 Zellen bestehenden Fasern kürzer als die der anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Kristallzellen nur oder fast nur vorhanden auf den tangentialen Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten und im Blöckchen gezeichnet 9234 β viel reichlicher als im anderen. Intercellularräume gewöhnlich kleiner. Zellwände gewöhnlich braungelb gefärbt. In den Zellen oft eine gelb- oder rotbraune Masse den Wänden anliegend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 38826 β durch 2 bis 12 oft ungefähr 8 und im Blöckchen gezeichnet 9234 β durch 2 bis 9 oft ungefähr 6 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art spärlich. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 38826 β bis 9- oft ungefähr 6-schichtig und bis 50 oft ungefähr 30 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 9234 β bis 6- oft 4- oder 5-schichtig und bis 65 oft ungefähr 30 Zellen hoch. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 38826 β und ziemlich reichlich im Blöckchen gezeichnet 9234 β; in einzelnen Zellen 2 Einzelkristalle. Zellwände bisweilen braungelb gefärbt. In den Zellen oft eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 9234 β in sehr einzelnen Markstrahlen ein Element vorhanden mit auffallend großem Tangential- und Längsdurchmesser. Diese Elemente auf diesen Schnitten ungefähr kreisrund, sehr dünnwandig und gewöhnlich denselben Inhalt führend wie die gewöhnlichen Markstrahlzellen. Die angrenzenden Zellen gewöhnlich um diese Elemente in die Quere gezogen.

922. 26. FICUS VARIEGATA, Blume, Bijdr. 459.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 263. Riesiger Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 1.75 m, meistens weiniger hoch, z. B. 20 bis 25 m und Stammdurchmesser 1 bis 1.5 m. Stamm meistens gerade, bisweilen säulenförmig, immer mit großen oder außerordentlich großen Wurzelbrettern, am unteren Ende mit Riefen, am oberen Ende zylindrisch, wie die dickeren Äste meistens dicht mit großen höckerigen die Rezeptacula tragenden Wülsten bedeckt. Krone oft niedrig anfangend. Bast sehr zäh und faserig, mit hellgrauer und hellgelbbrauner bis tiefgrauer und tiefgelbbrauner meistens ziemlich glatter Außenseite, mit außerordentlich viel Milchsaft, bis 14 meistens nur 8 bis 10 mm dick, fast ohne charakteristischen Geschmack, sehr kleberig. Splintholz schmutzig weiß, grobfaserig, ohne Geruch. Das Holz nur als Brennholz verwendet wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit und seiner Grobfaserigkeit.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell gelblich braun bis etwas tiefer braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und braun gefärbtem Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.3 bis 0.35; ziemlich weich bis höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden wenig bis sehr wenig dauerhaft; bisweilen von Würmern angegriffen; von losem bis ziemlich losem Gefüge; grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und gewöhnlich nicht glatt spaltend, die radiale Spaltungsebene oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplit-

terigem Querbruch; ziemlich gut bis gut zu schneiden; ziemlich gut bis gut zu bearbeiten; wenig glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug sehr schwach gelb bis braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 263. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2076a**, 17 Juni 1891, (*39552 β*, 8993 *β*, 8994 *β*, 8995 *β*, 12146 *β*, 25605 *β*, 32827 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1919 m**, 10 Juni 1893, (*13426 β*, 13487 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch etwas weniger deutlich; die Enden der Libriformfasern ziemlich oft auch liegend auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Zuwachszonen oft etwas deutlicher und sehr oft 5 bis 15 mm dick. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; auf Querschnitten nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die einseitigen Hoftüpfel zuweilen einander mehr genähert, ziemlich oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen, oft etwas größer. Thyllen fehlend. Libriformfasern oft einen etwas kleineren Teil des Holzes bildend; etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen.

Die dickeren Fasern im Blöckchen gezeichnet 39552 β R. 40 μ, T. 35 μ, und ihre Wände dick 2 oder 3 μ und bisweilen etwas gelb gefärbt; im Blöckchen gezeichnet 13426 β R. und T. ungefähr 20 μ und ihre Wände dick 2 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern oft noch etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft nur wenig dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 6 bis 12 oft 7 bis 9 Fasern dick; auf Querschnitten gewöhnlich schwachwellig; im Blöckchen gezeichnet 39552 β 6 bis 10, sehr oft 8 Zellen dick und im anderen Blöckchen 9 bis 14 Zellen. Die Fasern weniger deutlich in horizontalen Schichten. Die Fasern im Blöckchen gezeichnet 39552 β aus 2 bis 4 gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend; im anderen Blöckchen aus 2 bis 8 sehr oft aus 4 und die Zellen der aus 7 oder 8 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich kürzer als die der aus 4 Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 39552 β immer, im anderen Blöckchen besonders vorhanden auf den Tangentialseiten der metatrachealen Holzparenchymschichten; in einzelnen Zellen zwei Einzelkristalle vorhanden. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 13426 β oft braungelb. In den Zellen ziemlich oft eine gelbbraune Masse. Markstrahlen. Nur sehr selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 39552 β ziemlich zahlreich und viel zahlreicher als im anderen. Die einfachen der zweiten Art bis 13-, oft 8- bis 10-schichtig und bis 60, oft ungefähr 30 bis 40 Zellen hoch. Hüllzellen oft etwas reichlicher. Aufrechte Zellen mit Einzelkristallen ziemlich zahlreich. Zellwände ziemlich oft etwas braungelb. In den Zellen ziemlich oft eine gelbbraune oder braune Masse; diese Masse ziemlich oft die Zellen ganz füllend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 39552 β in einzelnen Markstrahlen 1 bis einige Elemente mit auffallend großem Tangential- und Längsdurchmesser. Die Wände dieser Elemente sehr dünn und der Inhalt dem der angrenzenden Zellen ungefähr gleich.

923. 27. FICUS GLOMERATA,

Roxb. Pl. Corom. II. 13. t. 123 var. **ELONGATA**, King, in Ann. Roy. Bot. Garden, Calc. I. 174.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 270. Riesiger Baum, bis 30 m hoch und Stammdurchmesser fast 2 m. Stamm krumm, sehr in der Nähe des Bodens verzweigt, am oberen Ende fast zylindrisch, am unteren Ende mit tiefen breiten Riefen und ungefähr 8 sehr großen Wurzelbrettern. Bast mit hell braungelber oder hell gräulich gelbbrauner Außenseite, mit weißem kleberigem Milchsaft. Das Holz nur als Brennholz verwendet wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit und seiner Grobfaserigkeit.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelb mit einem Stich ins Braune oder schmutzig gelbbraun oder schmutzig braungelb; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, bisweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch die tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.35; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wenig glatt; wenig glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils gewöhnlich noch

sehr lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 270. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1672 m**, (11655 β, 11656 β, 22576 β, 37072 β), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1279 g**, 14 Nov. 1898, (*22627* β), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 1672 m auf Querschnitten öfter in den Libriformfaserpartien liegend; im Blöckchen gezeichnet 22627 β zahlreicher, stellenweise zuweilen bis 5 pro qmm der Querfläche. In diesem Blöckchen die Gruppen ziemlich oft etwas zahlreicher und etwas öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Wände bisweilen zitronengelb; die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert, oft etwas größer, oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 22627 β einen kleineren Teil des Holzes bildend und in diesem Blöckchen die Holzparenchymschichten oft dicker als die Libriformfaserpartien; im Blöckchen gezeichnet 22627 β weniger regelmäßig in radialen Reihen und einzelne gefächert. Die Enden der Fasern besonders im Blöckchen gezeichnet 22627 β ziemlich oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 20—25 μ. Wände der Fasern dick 2 oder 3 μ und zitronengelb gefärbt. Besonders im Blöckchen gezeichnet 22627 β die am Holzparenchym

grenzenden Fasern ziemlich oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Die die metatrachealen Holzparenchymschichten voneinander trennenden Libriformfaserpartien im Blöckchen gezeichnet 1672 m 15 Libriformfaserschichten dick und im Blöckchen gezeichnet 22627 β 6 bis 13 oft ungefähr 10. Die Libriformfaserpartien im letzteren Blöckchen auf Querschnitten ziemlich oft unterbrochen, bisweilen blind endigend und zuweilen zwei miteinander verschmelzende Schichten bildend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten 15 bis 20 Zellen dick. Die Fasern weniger deutlich in horizontalen Schichten gestellt; aus 2 bis 5, sehr oft aus 4 Zellen bestehend; die aus 5 Zellen bestehenden Fasern sehr spärlich und meistens eine auffallend kurze Zelle enthaltend; die aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich länger als die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern oft etwas kürzer als die der aus 2 oder 3 Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Zellwände farblos. In den Zellen keine gefärbte Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 1672 m durch 2 bis 7 oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen und im Blöckchen gezeichnet 22627 β durch 3 bis 12. Die einfachen der zweiten Art bis 14- oft ungefähr 8- bis 10-schichtig und bis 80 oft 40 bis 50 Zellen hoch. Die Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 1672 m und ziemlich reichlich im Blöckchen gezeichnet 22627 β. Zellwände farblos. In den Zellen keine gefärbte Masse.

924. 28. FICUS MELINOCARPA, Blume, Bijdr. 460.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 159. Hoher Baum, bis 30 m und Stammdurchmesser 1 m. Nicht epiphytisch. Stamm gerade, zylindrisch, mit kleinen Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast dick 6 mm, ziemlich zäh, mit grünlich grauer und ziemlich glatter Außenseite, mit wässerigem Milchsaft, mit schwachem aromatischem

Geruch, mit bitterem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz grau mit einem Stich ins Gelbbraune; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich leicht bis leicht, ziemlich gerade bis gerade und gewöhnlich ungefähr glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; nicht glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 159. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1124 c**, 8 Dez. 1898, (*20167 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1029 c**, 25 Nov. 1898, (*24800 β*, 20202 *β*, 27035 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897

Ficus pubinervis sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft bis viel öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite; übrigens ganz an Holzparenchym grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel oft zu zwei einander mehr genähert, oft etwas größer, oft in die Quere gezogen. Thyllen fehlend. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 24800 β einen etwas größeren Teil des Holzes bildend. Die Enden der Fasern ziemlich oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 20 bis 25 μ; die Wände dick 2 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 20167 β durch Libriformfaserpartien von 10 bis 22 oft 16 bis 18 Fasern Dicke und im Blöckchen gezeichnet 24800 β durch Libriformfaserpartien von ungefähr 28 Fasern Dicke; auf Querschnitten oft schwach grobwellig; im Blöckchen gezeichnet 20167 β 17 oder 18 Zellen dick und im Blöckchen gezeichnet 24800 β ungefähr 10 Zellen. Die gewöhnlich zahlreichen Kristallzellen bisweilen etwas zahlreicher auf den tangentialen Seiten der Holzparenchymschichten; in einzelnen Zellen zwei Einzelkristalle vorhanden. Die horizontalen Schichten der Fasern weniger deutlich; im Blöckchen gezeichnet 24800 β die aus 7 oder 8 Zellen bestehenden Fasern etwas zahlreicher als die anderen und die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden äußerst spärlich; im anderen Blöckchen alle Fasern ungefähr gleich zahlreich. Die aus einer größeren Zahl von Zellen gebildeten Fasern gewöhnlich länger als die aus einer kleineren Zahl. Die Zellen der aus einer größeren Zahl von Zellen gebildeten Fasern oft kürzer als die der aus einer kleineren Zahl von Zellen gebildeten. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Zellwände farblos. Mark-

strahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. Nur sehr selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art etwas zahlreicher und etwas höher im Blöckchen gezeichnet 24800 β als im anderen. Die einfachen der zweiten Art bis 9-, oft 5- bis 7-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 20167 β bis 40 oft 25 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 24800 β bis 65 oft 30 bis 35. Die Kristallzellen reichlich.

925. 29. FICUS AMPELOS, Burm. f. Fl. Ind. 226.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XI, 162. Baum, bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm. Selten mehr oder weniger epiphytisch, höchst selten kletternd. Stamm zylindrisch, gerade, meistens ohne Riefen, mit sehr kleinen Wurzelbrettern oder diese ganz fehlend, ohne Stützwurzeln, ohne Luftwurzeln, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast dick 12 mm, ziemlich leicht zu brechen, mit tiefgrauer und ziemlich glatter Außenseite, mit schmutzig gelblich weißer Innenseite, fast ohne Blattgrün, mit wässerigem stechendem schmutzig gelbbräunlichem Milchsaft, fast ohne Geruch. Das Holz seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen nicht von den Eingeborenen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich schwer, ziemlich gerade und oft ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu

einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen, mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; nur wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis sehr hell grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach braungelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 162. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1719 m**, (*36785 β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1147 g**, Nov. 1898, (*22700 β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch etwas weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, 2 bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen bisweilen etwas zahlreicher und die aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehenden bisweilen relativ auch noch etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens bisweilen zum etwas größeren Teil an Libriformfasern grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert, oft in die Quere gezogen, ziemlich oft Siebstruktur zeigend. In einzelnen Thyllen Einzelkristalle vorhanden. Libriformfasern einen ungefähr ebensogroßen Teil des Holzes bildend wie das Holzparenchym; weniger regelmäßig in radialen Reihen; die Enden der Fasern ziemlich oft auch auf den

tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Alle Fasern gefächert; die Querwände im Blöckchen gezeichnet 36785 β oft 40 bis 90 μ voneinander entfernt und oft etwas gelbbraun gefärbt. Die dickeren Fasern R. und T. 20 μ; Wände dick 2 bis 3 μ und oft etwas gelb gefärbt. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 36785 β 20 bis 35 Zellen dick und voneinander getrennt durch Libriformfaserpartien von 15 bis 30 Libriformfasern Dicke, im Blöckchen gezeichnet 22700 β 10 bis 12 Zellen dick und voneinander getrennt durch Libriformfaserpartien von 8 bis 10 Libriformfasern Dicke; oft etwas grobwellig. Die horizontalen Schichten der Holzparenchymfasern weniger deutlich. Die aus mehr als 4 Zellen bestehenden Fasern oft etwas länger als die anderen. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich länger als die der aus mehr Zellen bestehenden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden bisweilen ziemlich groß und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7, nur selten durch mehr als 5 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 36785 β zahlreicher als im anderen. Die einfachen der zweiten Art bis 10- oft 6- oder 7-schichtig und bis 60 oft 30 bis 40 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 36785 β die zusammengesetzten oft etwas zahlreicher.

926.

30. FICUS PISIFERA, Wall. Cat. n. 4504.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 151. Baumstrauch oder sehr kleiner krummer Baum, bis 6 m hoch und Stammdurchmesser 8 bis 10 cm. Fast immer epiphytisch. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig bräun-

lich gelb; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichting gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig bis feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; sehr glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer sehr tief grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur volständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach bräunlich gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 151. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1284 c**, 1 Dez. 1898, (*24115 β*, 20308 *β*), aus der Mitte des Stammes genommen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten etwas öfter nicht in den später zu beschrei-

benden Holzparenchymschichten liegend; viel zahlreicher, 7 oder 8 pro qmm der Querfläche [1]). Die Gruppen noch spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße nur sehr selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens auf der inneren Tangentialseite etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Die Querdurchmesser viel kleiner; die größten z. B. R. 140 μ, T. 110 μ [1]). Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander mehr genähert; bisweilen etwas mehr in die Quere gezogen. Libriformfasern einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen; einzelne gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 15—18 μ, T. 12—15 μ; Wände dick 2.5 bis 3 μ. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten bedeutend dünner als die sie trennenden gewöhnlich 10 bis 12 Fasern dicken Libriformfaserpartien; 3 bis 6, sehr oft 5 Zellen dick. Die horizontalen Schichten der Fasern weniger deutlich. Die aus einer größeren Zahl von Zellen gebildeten Fasern gewöhnlich länger als die anderen. Die Zellen der aus 4 Zellen gebildeten Fasern gewöhnlich länger als die der aus einer größeren Zahl gebildeten. Zellwände dick 1.5 μ; die Tüpfel auf den Längswänden oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 24, oft ungefähr 12 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 5-, nur sehr selten mehr als 4-schichtig und bis 60, oft ungefähr 30 Zellen hoch. Zellen gewöhnlich ziemlich kurz in der Radialrichtung. Zellwände dick bis 2 μ.

---

[1]) Es ist vielleicht nicht unwichtig hier darauf hinzuweisen, daß bei dieser epiphytischen Pflanze den anderen bis jetzt von mir untersuchten *Ficus*arten gegenüber das Verhalten der Gefäße — viel größere Zahl und kleinere Querdurchmesser — in derselben Richtung geht wie ich es auch bei vielen Mangrovepflanzen und ihren nächsten Verwandten gefunden habe.

927. 31. FICUS PISIFERA, Wall. var. SCABERRIMA (Blume) Valet. in Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XI. 155.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 155. Kleiner Baum, hoch 12 m und Stammdurchmesser 20 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach braun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch die etwas tiefere Farbe etwas ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade, ziemlich leicht und ziemlich glatt spaltend; biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hellgrauen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 155. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Ein Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4169 t**, 28 Nov. 1898, (21368 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch etwas weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Die Gruppen viel reichlicher und oft aus mehr als 2, bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer und bisweilen zu zwei einander mehr genähert. Thyllen fehlend. Libriformfasern einen größeren Teil des Holzes bildend; weniger regelmäßig in radialen Reihen; die Enden der Fasern ziemlich oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. ungefähr 20 μ. Wände dick bis 4 μ und sehr oft eine gewöhnlich dicke Gallertschicht zeigend. Die Tüpfel bisweilen kombiniert. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten bedeutend dünner als die sie trennenden 10 bis 17 Fasern dicken Libriformfaserpartien; 5 bis 10, oft 5 oder 6 Zellen dick und den Markstrahlen entlang oft etwas dicker als sonst; auf Querschnitten etwas öfter unterbrochen, etwas öfter zwei miteinander verschmelzend und bisweilen etwas grobwellig. Die Fasern aus 4 bis 10, gewöhnlich aus 7 oder 8 Zellen bestehend; die aus weniger als 7 Zellen bestehenden Fasern oft etwas kürzer als die anderen und die Zellen in den kürzeren Fasern oft etwas länger als in den aus mehr Zellen aufgebauten. Die Kristallzellen spärlich und besonders vorhanden auf den tangentialen Seiten der Holzparenchymschichten. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7, oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 5-, oft 3- oder 4-schichtig und bis 150, oft 70 Zellen hoch. Die sehr niedrigen Markstrahlen mit den Holzparenchymfasern in denselben horizontalen Schichten. Die den Holz-

parenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen ziemlich oft auch kürzer in der Radialrichtung als sonst.

928. 32. FICUS GIBBOSA, Blume, Bijdr. 466.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XI, 166. Riesiger Baum, bis 45 m hoch und Stammdurchmesser bis 1.5 m. In der Jugend ein epiphytischer Baumwürger mit Luftwurzeln. Stamm fast säulenförmig oder krumm, aus miteinander verwachsenen Luftwurzeln bestehend, oft zahlreiche Riefen und Löcher zeigend. Krone hoch oder sehr in der Nähe des Bodens anfangend. Bast mit grauer Außen- und weißer Innenseite, dick 2 bis 4 mm, außerordentlich zäh, mit sehr wenig weißem Milchsaft. Splintholz sehr grobfaserig, ohne Geruch, schmutzig weiß. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb mit einem Stich ins Braune oder schwach bräunlich gelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, oft durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.65; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig bis feinfaserig; leicht, gerade und glatt spaltend; oft etwas biegsam; ziemlich oft etwas zäh; oft in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; sehr glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stel-

lung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 166. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1068c**, 5 Dez. 1898, (*24847 β*, 20062 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1177a**, (*34261 β*, 9171 *β*, 9388 *β*, 9389 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Zuwachszonen. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im innersten Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen oft mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße zahlreicher, 2 bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 34261 *β* noch spärlicher und fast niemals aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Querdurchmesser oft etwas kleiner. Wände oft gelbbraun gefärbt. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen in die Quere gezogen; bisweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert und dann oft kombiniert. Libriformfasern ungefähr die Hälfte oder einen noch etwas größeren Teil des Holzes bildend; besonders im Blöckchen gezeichnet 34261 *β* oft etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der Fasern ziemlich oft auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 15—18 *μ*; die Wände dick 2 bis 3 *μ* und im Blöckchen gezeichnet 24847 *β* gewöhnlich dicker als im anderen, besonders in diesem Blöckchen oft etwas ge-

quollen aussehend und zuweilen eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 34261 β das paratracheale oft etwas spärlicher und ziemlich oft fehlend auf der inneren Tangentialseite der Gefäße. Die metatrachealen Schichten dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese Partien im Blöckchen gezeichnet 24847 β 10 bis 14, sehr oft 10 oder 11 Fasern dick und im anderen Blöckchen 15 bis 25; einzelne sehr kurz in der Tangentialrichtung nebst den in dieser Richtung sehr langen; auf Querschnitten etwas öfter unterbrochen, etwas öfter zwei miteinander verschmelzend und besonders im Blöckchen gezeichnet 34261 β oft etwas grobwellig; öfter zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; im Blöckchen gezeichnet 24847 β 4 bis 9, oft ungefähr 5 Zellen dick und im anderen Blöckchen 5 bis 10, oft 7 oder 8. Die horizontalen Schichten der Fasern viel weniger deutlich. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern im Allgemeinen länger als die der anderen Fasern. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Wände der an Gefäßen grenzenden Zellen oft gelbbraun gefärbt. Die Tüpfel auf den Längswänden oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. In einzelnen Kristallzellen zwei Einzelkristalle. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 Libriformfaserreihen und im Blöckchen gezeichnet 34261 β oft etwas mehr voneinander entfernt als im anderen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 24847 β etwas zahlreicher und etwas höher als im anderen. Die einfachen der zweiten Art bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 24847 β bis 80, oft ungefähr 50 Zellen hoch und im anderen Blöckchen bis 60, oft ungefähr 40. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Besonders im Blöckchen gezeichnet 34261 β in ziemlich vielen Zellen eine gelbe oder gelbbraune, den Tangentialwänden anliegende Masse.

929. 33. FICUS GIBBOSA,
Blume var. RIGIDA (Blume) Valet.
in Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XI. 169.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 169. Riesiger Baum, bis 45 m hoch und Stammdurchmesser bis 1.5 m. In der Jugend ein epiphytischer Baumwürger mit Luftwurzeln. Stamm fast säulenförmig oder krumm, aus miteinander verwachsenen Luftwurzeln bestehend, oft zahlreiche Riefen und Löcher zeigend. Krone hoch oder sehr in der Nähe des Bodens anfangend. Bast mit grauer Außen- und weißer Innenseite, dick 2 bis 4 mm, außerordentlich zäh, mit sehr wenig weißem Milchsaft. Splintholz sehr grobfaserig, ohne Geruch, schmutzig weiß. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb mit einem Stich ins Braune bis gelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, oft nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; ziemlich leicht von Wurm befallen; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig bis feinfaserig; leicht, gerade und glatt spaltend; nicht biegsam; zuweilen etwas zäh; in dünnen Längsstücken oft zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; gewöhnlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils bisweilen

noch nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 169. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2262 f**, 22 Nov. 1900, (*38827 β*, 9064 *β* [1])), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 1.7 cm, breit 4 cm und lang 6.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2384 aa**, (*13844 β*, 30174 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Zuwachszonen. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im innersten Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 38827 *β* 2, im anderen Blöckchen 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 13844 *β* relativ etwas zahlreicher, bisweilen aus mehr als 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und ein Teil der Gefäße dieser Gruppen oft auffallend kleinere Querdurchmesser zeigend. Wände oft braungelb gefärbt. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert; die einseitigen Hoftüpfel oft in die Quere gezogen, ziemlich oft zu zwei einander mehr genähert und dann oft nur durch sehr dünne Wandpartien voneinander getrennt. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 38827 *β* einen etwas größeren Teil des Holzes bildend als im anderen Blöckchen; besonders im Blöckchen gezeichnet 13844 *β* bisweilen gefächert. Die dickeren Fasern R. und T. 20 *μ*;

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 170.

die Wände im Blöckchen gezeichnet 13844 β dick 2 μ und zitronengelb gefärbt, im anderen Blöckchen dick 1 bis 1.5 μ. Die am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten besonders im Blöckchen gezeichnet 38827 β dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese Partien im Blöckchen gezeichnet 38827 β 20 bis 30 und im anderen Blöckchen 5 bis 15 oft nicht mehr als 10 Fasern dick; sehr einzelne sehr kurz in der Tangentialrichtung nebst den in dieser Richtung sehr langen; auf Querschnitten bisweilen stellenweise etwas öfter unterbrochen, etwas öfter zwei miteinander verschmelzend und oft etwas grobwellig; im Blöckchen gezeichnet 38827 β 4 bis 12 und im anderen Blöckchen 3 bis 6 Zellen dick. Die horizontalen Schichten der Fasern weniger deutlich. Die Fasern im Blöckchen gezeichnet 13844 β öfter aus mehr als 4 Zellen bestehend als im anderen. Die aus 6 bis 8 Zellen bestehenden Fasern oft länger als die anderen. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern im Allgemeinen länger als die der anderen Fasern. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 13844 β viel zahlreicher als im anderen. Zellwände höchstens 1 μ dick; die Querwände im Blöckchen gezeichnet 38827 β oft zahlreiche ziemlich große einfachen Tüpfel zeigend; die Tüpfel auf den Längswänden oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend und dann oft längselliptisch. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 7-, oft 5- oder 6-schichtig und bis 70, oft ungefähr 40 Zellen hoch. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der Radialrichtung. Die Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 13844 β viel zahlreicher als im anderen Blöckchen.

930. 34. FICUS PARIETALIS,
Blume, Bijdr. 462 (excl. var.).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 176. Baumstrauch oder kleiner Baum, höchst selten als Bodenpflanze, fast immer epiphytisch oder halbepiphytisch halbkletternd, selten mehr als 10 m hoch und Stammdurchmesser ungefähr 25 cm. Stamm sehr krumm. Bast mit grauer Außenseite, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach gelb gefärbt; auf Radialflächen mehr oder weniger deutlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen nur sehr wenig ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden sehr wenig dauerhaft; oft von Wurm befallen; von ziemlich losem Gefüge; feinfaserig; gerade, glatt und ziemlich schwer spaltend; biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; schwer zu brechen; mit faserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit einem schwachen eigentümlichen Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 176. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **35705** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm

und lang 5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **1150 i**, (*28447 β*, 9066 *β* [1]), von M. Java.

Es ist noch ein drittes Blöckchen gezeichnet **11155** *β* von mir untersucht worden. Stützend auf den unten folgenden Überlegungen habe ich dieses Blöckchen nicht für die Beschreibung benutzt.

Der Bau des Holzes der beiden anderen Blöckchen ist einander sehr ähnlich und weicht in mehreren Hinsichten relativ bedeutend ab von dem des Holzes der anderen bis jetzt von mir untersuchten *Ficus*arten. Bei diesen beiden Blöckchen sind die Zahl der Gefäße und die Querdurchmesser derselben bedeutend größer, ist die Menge des Holzparenchyms größer und auch größer als die des Libriforms, sind die Markstrahlen der zweiten Art höher.

Das Holz des dritten Blöckchens zeigt einen viel näheren Anschluß an dem der anderen *Ficus*arten. Die Zahl der Gefäße ist hier nur ungefähr die Hälfte während die Durchmesser bedeutend kleiner sind, R. bis 220 *μ*, T. bis 170 *μ*; die Menge des Holzparenchyms ist hier ungefähr ebensogroß oder etwas kleiner als die des Libriforms; die Markstrahlen der zweiten Art sind bedeutend weniger hoch, bis 80 Zellen.

Dieses Resultat stimmt nicht überein mit dem von Valeton, man vergleiche Koorders et Valeton, S. 178 und 38. Nach Valeton gehört das Blöckchen gezeichnet 11155 *β* zu *Ficus parietalis* während es nach King zu *Ficus lasiocarpa* gehört. Nach King, Seite 10 seiner bekannten Arbeit, ist *lasiocarpa* an *parietalis* sehr nahe verwandt. Material von *F. lasiocarpa* ist leider nicht in der Koordersschen Sammlung vorhanden weil diese Pflanze nicht auf Java vorkommt und es kann mir deshalb nicht zum Vergleich dienen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin und Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 178.

Stockwerkartiger Aufbau weniger deutlich. Zuwachszonen oft viel weniger deutlich. Auf einzelnen Zonengrenzen die Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd und die Markstrahlzellen dann an dieser Stelle gewöhnlich einen kurzen Radialdurchmesser zeigend. Gefäße 10 bis 12 pro qmm der Querfläche[1]). Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 28447 β zahlreicher; ziemlich oft aus 3 bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann ein Teil dieser Gefäße oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Die Querdurchmesser der weitesten Gefäße auffallend groß. R. bis 400 μ, T. bis 300 μ[1]). In den Gefäßen bisweilen viele Thyllen vorhanden und diese gewöhnlich mit Intercellularräumen aneinander grenzend; die Wände der Thyllen dick 1 oder 1.5 μ und oft ziemlich große einfache Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. In den Thyllen bisweilen ein großer Einzelkristall; in einzelnen Fällen einfache und zusammengesetzte Stärkekörner. Die zweiseitigen Hoftüpfel ziemlich oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und dann zuweilen weite Kanäle aufweisend; bisweilen zu 2 oder 3 einander mehr genähert und dann bisweilen nur durch sehr dünne Wandpartien voneinander getrennt; in einzelnen Fällen 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Im Blöckchen gezeichnet 35705 β in ziemlich vielen Gefäßen und besonders in den engeren eine gelbe Masse. Libriformfasern einen kleineren Teil des Holzes bildend als das Holzparenchym. Die Libriformfaserschichten dünner als die Holzparenchympartien und 3 bis 6 Fasern dick; bisweilen blind

---

[1]) Bei dieser epiphytischen oder halbepiphytischen halbkletternden Pflanze sind deshalb die Zahl der Gefäße und die Querdurchmesser derselben viel größer als bei den bis jetzt von mir untersuchten nicht epiphytischen und nicht kletternden *Ficus*-arten. Die große Zahl der Gefäße weist in derselben Richtung wie die Gefäßzahl — 7 oder 8 pro qmm der Querfläche — bei der anderen von mir untersuchten epiphytetischen *Ficus*art — No. 926 *Ficus pisifera* —, während bei den Kletterpflanzen im Allgemeinen sehr weite Gefäße im Holz vorkommen.

endigend; bisweilen zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten bisweilen unterbrochen. Die Libriformfasern nicht in radialen Reihen. Die Enden der Fasern nur selten auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 15—20 μ, T. 12—15 μ; die Wände dick und eine sehr deutliche, dicke, nicht oder nur schwach verholzte Gallertschicht zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 28447 β in einzelnen Fasern einige kleinen Stärkekörner. Holzparenchym mehr oder weniger deutlich die Grundmasse des Holzes bildend. Die die Libriformfaserschichten trennenden Partien 3 bis 10, oft 7 bis 9 Zellen dick. Die Fasern, besonders im Blöckchen gezeichnet 28447 β, mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten; aus 2 bis 6 sehr oft aus 4 Zellen bestehend und die aus mehr als 4 Zellen bestehenden zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 35705 β als im anderen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 14, nur selten durch mehr als 10 Libriformfaserschichten. Die einfachen der zweiten Art bis 7-schichtig und bis 170 Zellen hoch. In mehreren Markstrahlen die Zellen oft ziemlich breit in der tangentialen Richtung und ziemlich kurz in der radialen. Zellwände dick bis 2 μ. Kristallzellen nur spärlich vorhanden, noch am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet 35705 β.

931. 35. FICUS HISPIDA, Linn. f. Suppl. 442.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 208. Baum, bis 17 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, fast ohne Knorren und Riefen, ohne Luftwurzeln, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast mit grauer ziemlich glatter Außenseite, mit schmutzig gelbweißer bald bis oranienbraun nachdunkelnder Innenseite, dick ungefähr 10 mm, mit schmutzig bräunlich weißem etwas kleberigem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und zu kleinen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz ziemlich schwach gelbbraun gefärbt; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Libriform und Holzparenchym; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ziemlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Wurm befallen und die Wurmlöcher auf Querflächen oft in Tangentialreihen gestellt; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; oft radiale Risse zeigend; gerade oder ziemlich gerade, ziemlich leicht und glatt oder ziemlich glatt spaltend; zuweilen etwas biegsam; zuweilen etwas zäh; zuweilen in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; gewöhnlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem oder kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen bis ziemlich tief grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter oft noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug braungelb gefärbt; beim Schütteln ziemlich stark schäumend; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 208. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1209 g**, 9 Nov. 1898, (*22631 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1720 m**, (*11663 β*, 11664 *β*, 13488 *β*, 14813 *β*, 22605 *β*, 36784 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten einander zonenweise sehr verschieden genähert und diese Zonen besonders für das bloße Auge oft Zuwachszonen mehr oder weniger ähnelnd; in den Zonen mit den zahlreicheren Holzparenchymschichten diese Schichten dünner und die Gefäße viel zahlreicher als sonst. Gefäße auf Querschnitten immer oder fast immer ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; in den Zonen mit den weniger zahlreichen Holzparenchymschichten 2 pro qmm der Querfläche und in den anderen Zonen bis 6. In den ersten Zonen die Gruppen viel spärlicher als in den anderen und fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in den anderen Zonen die Gruppen aus mehr als 2, bis 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und in diesen Zonen die Querdurchmesser der Gefäße oft etwas kleiner als in den anderen. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Gefäßglieder oft etwas kürzer. Die zweiseitigen Hoftüpfel ziemlich oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen größer, bisweilen mehr oder weniger in die Quere gezogen und dann zuweilen weite Kanäle zeigend; bisweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert und dann bisweilen nur durch dünne Wandpartien voneinander getrennt. In den Thyllen ziemlich oft große Einzelkristalle vorhanden. Libriformfasern gewöhnlich viel weniger regelmäßig in radialen Reihen; besonders im Blöckchen gezeichnet 22631 β alle oder fast alle gefächert und diese Fächer oft ungefähr 100 μ lang; die Querwände oft gelbbraun gefärbt. Die Enden der Fasern nur ziemlich selten auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 18—20 μ, T. 15—18 μ; die Wände dick 2.5 bis 3 μ und

im Blöckchen gezeichnet 11663 β bisweilen eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern ziemlich oft etwas dünnwandiger als die anderen. In den Fasern bisweilen einige Stärkekörner oder eine geringe Menge einer den Querwänden anliegenden rotbraunen Masse; in sehr einzelnen Fasern ein Einzelkristall. Holzparenchym. Das paratracheale etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten bisweilen ungefähr ebensodick, sehr oft dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese in den Zonen mit den zahlreicheren Holzparenchymschichten 5 bis 12, in den anderen Zonen im Blöckchen gezeichnet 22631 β 12 bis 20 und im anderen Blöckchen 20 bis 25 Fasern dick; besonders in den Zonen mit den weniger zahlreichen Holzparenchymschichten öfter blind endigend, auf Querschnitten etwas öfter unterbrochen und oft etwas grobwellig, viel öfter 2 miteinander verschmelzend; in den Zonen mit den zahlreicheren Holzparenchymschichten 6 bis 10 Zellen dick, in den anderen Zonen im Blöckchen gezeichnet 22631 β 8 bis 15 fast immer mehr als 10 und im Blöckchen gezeichnet 11663 β 17 bis 22. Die horizontalen Schichten der Holzparenchymfasern sehr kurz in der Tangentialrichtung oder fehlend. Die Fasern aus 2 bis 6 sehr oft aus 4 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Im Blöckchen gezeichnet 22631 β bisweilen einzelne großen Intercellularräume vorhanden. Zellwände oft braungelb gefärbt. Die Tüpfel auf den Längswänden bisweilen auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. In den Zellen ziemlich oft eine braungelbe oder rotbraune Masse. In den Kristallzellen bisweilen 2 Einzelkristalle. Im Blöckchen gezeichnet 22631 β in den metatrachealen Schichten bisweilen kleine Gruppen auffallend größerer Zellen vorhanden; diese Gruppen oft Markflecken mehr oder weniger ähnelnd; in diesen Zellen oft große Einzelkristalle. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, nur selten durch mehr als 7 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 12-, oft 6- bis 10-schichtig und bis 120, oft

ungefähr 30 bis 50 Zellen hoch. Die den metatrachealen Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Die Kristallzellen reichlicher im Blöckchen gezeichnet 11663 β als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 22631 β einzelne größeren Intercellularräume vorhanden. Zellwände gewöhnlich braungelb gefärbt. In den Zellen ziemlich oft eine braungelbe Masse.

932. 36. FICUS LEPICARPA, Blume, Bijdr. 459.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 212. Niedriger Baum, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser bis 30 cm, meistens nur 10 m hoch und Stammdurchmesser 20 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, wie die Äste ohne Luftwurzeln, ohne Riefen, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast dick 6 mm, mit grauer Außenseite, mit sehr wenig weißem kleberigem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu kleinen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig bräunlich oder schmutzig gelblich mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, nur ziemlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; nicht zu vielen Zwecken zu verwenden;

ziemlich glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter oft noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug fast farblos bis braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 212. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2058a**, 25 März 1899, (8874 β, 9395 β, 12148 β, 25692 β, 32814 β, 39593 β), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **15372** β, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau besonders im Blöckchen gezeichnet 8874 β weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 8874 β 4 bis 7 und im Blöckchen gezeichnet 15372 β 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 8874 β zahlreicher und am zahlreichsten an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen; öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die Querdurchmesser kleiner; die größten z. B. R. 180 μ, T. 140 μ. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel oft größer, oft stark in die Quere gezogen, zuweilen zu zwei oder drei einander mehr genähert und dann bisweilen nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt. Im Blöckchen gezeichnet 15372 β auf der Innenseite der

Wände spiralige Verdickungen bisweilen angedeutet. Thyllen fehlend. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 8874 β weniger regelmäßig in radialen Reihen; oft gefächert. Die Enden der Fasern im Blöckchen gezeichnet 8874 β nur relativ selten auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 18 μ. Wände dick 2 bis 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 8874 β immer, im anderen Blöckchen bisweilen eine dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In einzelnen Libriformfasern Stärkekörner vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten etwas dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 8874 β 22 bis 27 Fasern dick und im anderen Blöckchen 12 bis 16; im Blöckchen gezeichnet 8874 β 13 bis 20, nur selten weniger als 15 Zellen dick und im anderen Blöckchen 12 bis 16. Die Fasern fast nicht in horizontalen Schichten gestellt; aus 2 bis 7, sehr oft aus 4 Zellen bestehend. Die aus mehr als 4 Zellen bestehenden Fasern oft 1 oder mehr kurze Zellen enthaltend und oft etwas länger als die anderen. Die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden Fasern zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 15372 β als im anderen und oft etwas kürzer. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nicht oder nur sehr wenig dachförmig zugespitzt. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 8874 β farblos, im anderen Blöckchen oft rotbraun gefärbt. Im Blöckchen gezeichnet 15372 β in den Zellen oft eine gelb- oder rotbraune Masse. Auf den Tangentialseiten der Holzparenchymschichten in sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 8874 β durch 3 bis 16, im Blöckchen gezeichnet 15372 β durch 2 bis 12 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 8874 β oft mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten gestellt. Die einfachen der zweiten Art bis 10-, nur selten mehr als 8-schichtig; bis 70 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 8874 β oft etwas höher als im anderen. Zellwände im Blöckchen gezeichnet 8874 β farblos, im anderen schmutzig gelbbraun. Im Blöckchen gezeichnet 15372 β in den Zellen oft eine gelb- oder rot-

braune Masse. Kristallzellen äußerst spärlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 8874 β.

933. 37. FICUS RIBES,
Reinw. ex Blume, Bijdr. 463.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 201. Niedriger Baum, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser bis 30 cm, meistens nur 10 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 25 cm. Stamm meistens ziemlich gerade, zylindrisch, besonders am unteren Ende umhüllt von den fertilen blattlosen hängenden Ästen, ohne Wurzelbretter, ohne Riefen, mit einzelnen Knorren, meistens in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast ziemlich zäh, dick 4 mm, mit graubräunlicher Außen- und schmutzig bräunlich weißer Innenseite, mit einer ziemlich großen Menge eines wässerigen dünnflüßigen Milchsaftes, fast ohne Geruch, entweder fast ohne Geschmack oder bitter. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu kleinen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf Tangentialflächen immer Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen oder ziemlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, oft durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; wenigstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; oft von Wurm befallen; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; nur etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend

unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur äußerst kurze Zeit weiter flammend, weiter bisweilen noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 201. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1261 c**, 13 Dez. 1898, (*20295 β*). Das Blöckchen gezeichnet **2015 f**, (*8983 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten besonders im Blöckchen gezeichnet 20295 *β* weniger oft ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, 6 oder 7 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, und besonders die aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehenden, etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die Querdurchmesser kleiner; die größten R. 150 *μ*, T. 130 *μ*. Die Glieder oft etwas kürzer. Wände bisweilen braungelb gefärbt. Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 8983 *β* oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander genähert und dann oft nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; im Blöckchen gezeichnet 8983 *β* oft größer, oft in die Quere gezogen und oft Siebtüpfelstruktur zeigend. Auf der Innenseite der Wände sehr oft spiralige Verdickungen angedeutet. Thyllen gewöhnlich sehr dünnwandig, ge-

wöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend, bisweilen rotbraune Masse führend. Libriformfasern weniger regelmäßig in radialen Reihen; gefächert; die sehr dünnen Querwände oft 50 bis 160 μ voneinander entfernt, bisweilen Ringen ähnelnd und ziemlich oft braungelb gefärbt. Die Enden der Fasern bisweilen auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 15 bis 20 μ, T. 15 bis 18 μ. Wände dick 2 bis 3 μ; bisweilen etwas braungelb gefärbt; im Blöckchen gezeichnet 20295 β bisweilen, im anderen Blöckchen sehr oft eine dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In den Fasern bisweilen eine gelbbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten etwas dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 6 bis 15 Fasern dick; auf Querschnitten fast nicht wellig; 5 bis 12 Zellen dick. Die Fasern fast nicht in horizontalen Schichten; aus 2 bis 6, fast immer aus 4 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nicht oder nur sehr wenig dachförmig zugespitzt. Zellwände gewöhnlich schmutzig braungelb gefärbt. Die Tüpfel der Längswände oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. In den Zellen ziemlich oft eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Auf den Tangentialseiten der Holzparenchymschichten in einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 20295 β bis 9-, oft 6- oder 7-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 8983 β bis 6-, oft ungefähr 5-schichtig; bis 60, oft ungefähr 40 Zellen hoch. Zellwände gewöhnlich braungelb gefärbt. In den Zellen bisweilen eine gelb- oder rotbraune Masse. Die Kristallzellen spärlicher im Blöckchen gezeichnet 8983 β als im anderen.

934. 38. FICUS LEUCANTATOMA, Poir. Encyc. Suppl. II. 654.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 215. Sehr niedriger Baum oder Baumstrauch, bis 10 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm. Stamm einfach, ohne Stütz- und Luftwurzeln, meistens krumm, in der Nähe des Bodens verzweigt, ohne Wurzelbretter. Bast zerbrechlich, mit grauer Außen- und schmutzig gelblich weißer Innenseite, dick 7 mm, mit blaßgelbem (niemals schön zitronengelbem) kleberigem und sich an der Luft gelbbraun färbendem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen ohne Nutzen geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun oder hell braun; auf Tangentialflächen immer Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ziemlich oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft radiale Rissen zeigend; von losem bis ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade, höchstens ziemlich leicht und ziemlich glatt spaltend; biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter bisweilen noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen

verkohlten Teils. Der wässerige Auszug bräunlich gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 215. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1781 m**, (*22612 β*, 11651 *β*, 11652 *β*, 36808 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1273 c**, 1 Dez. 1898, (*24564 β*, 20233 *β*, 30334 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau viel weniger deutlich. Zuwachszonen im Blöckchen gezeichnet 24564 *β* weniger deutlich. Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 22612 *β* 5 oder 6 und im Blöckchen gezeichnet 24564 *β* 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen relativ wenig zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 22612 *β* öfter aus 3 und bisweilen aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Die Querdurchmesser im Blöckchen gezeichnet 24564 *β* bisweilen etwas kleiner. Die Glieder oft etwas kürzer. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander genähert und dann oft nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; in einzelnen Fällen auch 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; bisweilen mehr oder weniger in die Quere gezogen; im Blöckchen gezeichnet 24564 *β* bisweilen eine mehr oder weniger deutliche Siebtüpfelstruktur zeigend; die Kanäle bisweilen ziemlich weit. Wände der Thyllen bisweilen etwas gelbbraun gefärbt. In sehr einzelnen Thyllen ein Einzelkristall. In den Thyllen bisweilen eine gelbbraune Masse. Libriformfasern einen kleineren Teil des Holzes bildend; weniger regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet

24564 β gewöhnlich gefächert. Die Enden der Fasern auch auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 20—25 μ, T. 18—25 μ. Wände dick 2 bis 2.5 μ und die der am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünner; im Blöckchen gezeichnet 24564 β oft eine dicke, oft gelbbraun oder braungelb gefärbte, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In den Fasern bisweilen Stärkekörner und in einzelnen Fällen eine braungelbe oder gelbbraune Masse. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 22612 β etwas dünner bis dicker als die Libriformfaserpartien und im Blöckchen gezeichnet 24564 β diese und die Holzparenchymschichten ungefähr gleich dick; auf Querschnitten oft grobwellig mit Ausnahme der in der Nähe der Zonengrenzen; öfter zwei miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 22612 β 6 bis 25 oft ungefähr 12 bis 15 Zellen dick und die dünnsten Schichten in der Nähe der Zonengrenzen, im Blöckchen gezeichnet 24564 β 10 bis 15 oft ungefähr 12 Zellen dick. Die Libriformfaserpartien im Blöckchen gezeichnet 22612 β 6 bis 12 Fasern dick und im Blöckchen gezeichnet 24564 β 10 bis 20 oft ungefähr 12 und nur äußerst selten mehr als 15. Die Fasern fast nicht in horizontalen Schichten; aus 2 bis 6, gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend. In den aus 5 oder 6 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich 1 bis einige Zellen kürzer als die anderen. Die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden Fasern oft kürzer als die anderen. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich länger als die der anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nicht oder nur sehr wenig dachförmig zugespitzt. Zellwände bisweilen etwas braungelb gefärbt. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 24564 β bisweilen ziemlich große Intercellularräume vorhanden und die an diesen Räumen grenzenden Zellen auf Querschnitten oft nierenförmig. In den Zellen oft eine braungelbe oder braune Masse. Die Kristallzellen reichlich vorhanden und reichlicher auf den tangentialen Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten als sonst. In einzelnen Kristallzellen 2 oder 3 Einzelkristalle.

Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, nur sehr selten durch mehr als 7 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 10-, oft 5- bis 7-schichtig und bis 70, oft ungefähr 40 Zellen hoch. Zellwände braungelb gefärbt. In den Zellen oft eine braungelbe bis rotbraune Masse. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 24564β bisweilen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

935. 39. **FICUS FISTULOSA,**
Reinw. ex Blume, Bijdr. 470.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 205. Sehr niedriger Baum, bisweilen Baumstrauch, bis 10 m hoch und Stammdurchmesser 25 cm. Stamm ohne Stützwurzeln, ohne Luftwurzeln, meistens gerade in den niederen Gegenden und krumm auf den höheren Bergen, ohne Wurzelbretter, ohne tiefe Riefen, meistens in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast nur 2 mm dick, mit grauer Außen- und bräunlich weißer Innenseite, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu geringen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig hellbraun bis braun mit einem Stich ins Gelbe; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft radiale Rissen zeigend; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; nicht leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden;

gut zu bearbeiten; nicht zu vielen Zwecken zu verwenden; nicht glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis gelblich braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 205. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2069a**, 15 März 1899, (*8875β*, 8876*β*, 12147*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2127f**, 8 Nov. 1900, (*38627β*, 8887*β*, 8888*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau besonders im Blöckchen gezeichnet 8875*β* weniger deutlich. Zuwachszonen oft etwas weniger deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 38627*β* bisweilen die Markstrahlen auf den Zonengrenzen alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße auf Querschnitten fast immer in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel zahlreicher und aus 2 bis 5 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite. Besonders im Blöckchen gezeichnet 8875*β* die Querdurchmesser oft etwas kleiner. Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 38627*β* oft kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu

zwei oder drei einander sehr genähert und nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; im Blöckchen gezeichnet 38627 β in einzelnen Fällen zwei oder drei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; bisweilen in die Quere gezogen; besonders im Blöckchen gezeichnet 8875 β ziemlich oft Siebtüpfelstruktur zeigend. In sehr einzelnen Thyllen ein Einzelkristall. Libriformfasern einen kleineren Teil des Holzes bildend; besonders im Blöckchen gezeichnet 8875 β weniger regelmäßig in radialen Reihen; gefächert, die sehr dünnen Querwände oft braungelb gefärbt. Die Enden der Fasern bisweilen auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 20—25 μ, T. 16—20 μ. Wände dick 2 μ, die der am Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen etwas dünner; im Blöckchen gezeichnet 38627 β sehr oft eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In den Fasern bisweilen einige den Querwänden anliegenden Stärkekörner, in einzelnen Fällen ein kleiner Einzelkristall, bisweilen eine den Querwänden anliegende geringe Menge einer braungelben Masse. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten ebensodick oder etwas dicker als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 8875 β 17 bis 23 Fasern dick und im anderen Blöckchen 7 bis 10; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend; nicht zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; im Blöckchen gezeichnet 8875 β 18 bis 20 Zellen dick und im anderen Blöckchen 8 bis 14; in der Nähe der Zonengrenzen oft einander etwas mehr genähert und dünner als sonst. Die Fasern nicht oder fast nicht in horizontalen Schichten; aus 3 bis 7, fast immer aus 4 Zellen bestehend. Die Zellen der aus 4 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich am längsten. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nicht dachförmig zugespitzt. Zellwände oft etwas schmutzig gelbbraun gefärbt. Die Tüpfel der Längswände oft auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. Auf Querschnitten bisweilen ziemlich viele größeren Intercellularräume vorhanden; die an diesen Räumen gren-

zenden Zellen auf Querschnitten oft nierenförmig. In den Zellen bisweilen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Im Blöckchen gezeichnet 8875 β nur einzelnen Zellen auf den Tangentialseiten der Holzparenchymschichten in ein Einzelkristall; im anderen Blöckchen die Kristallzellen fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 11-, oft 7- bis 10-schichtig und bis 100, oft 40 bis 50 Zellen hoch. Zellwände oft schmutzig braungelb gefärbt. Kristallzellen fehlend im Blöckchen gezeichnet 38627 β. In den Zellen ziemlich oft eine gelb- oder rotbraune Masse.

936. 40. **FICUS FULVA,**
Reinw. ex Blume, Bijdr. 478.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 252. Baum, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 25 cm. Stamm meistens schlank, ziemlich gerade, ohne Luftwurzeln, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, ohne Riefen, in halber Baumhöhe verästelt. Bast dick bis fast 2 cm, mit grauer Außen- und weißer nicht nachdunkelnder Innenseite, mit sehr viel Blattgrün, mit wenig weißlichem Milchsaft. Splintholz grobfaserig, schmutzig gelblich weiß, ohne Geruch. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu geringen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelbgrau oder graugelb mit einem Stich ins Braune bis bräunlich; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ziemlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.9; hart bis sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; leicht

von Wurm befallen, die Wurmlöcher nur vorhanden in den tangentialen Holzparenchymschichten; von dichtem bis sehr dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; ziemlich schwer, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; biegsam [1]); zäh [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [1]) fast ohne zurückzufedern; ziemlich schwer zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken zu verwenden; oft etwas fettig anfühlend; oft stellenweise etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 252. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1135a**, (*8937β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1639m**, (*36945β*, 11669*β*, 13528*β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau viel weniger deutlich. Zuwachszonen, besonders für das bloße Auge, oft weniger deutlich. Die Zonengrenzen oft etwas deutlicher. Auf den Zonengrenzen bisweilen eine sehr dünne — z. B. 2 Zellen dicke — metatracheale Holzparenchymschicht und die Markstrahlen oft breiter als sonst. Das lichtbre-

[1]) Die Wände der Libriformfasern zeigen auch hier, wie bei sehr vielen biegsamen und zähen Hölzern, wiederum eine dicke Gallertschicht; man vergleiche S. 223.

chende Vermögen der Libriformfaserwände oft etwas anders im inneren Teil der Zuwachszonen als im äußeren. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymzellen in der Nähe der Zonengrenzen nicht kleiner als sonst. Gefäße auf Querschnitten zum viel größeren Teil nicht ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 8937 β viel reichlicher, aber noch immer deutlich weniger reichlich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 oder 3, und in einzelnen Fällen auch aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße niemals auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens, besonders auf den Tangentialseiten, stellenweise etwas öfter an Libriform grenzend. Wände oft etwas braungelb. Die zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft zu zwei, drei oder vier einander sehr genähert und dann oft kombiniert; oft auch quer gestellt mit elliptischen Höfen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 8937 β die Gefäße über kürzeren oder längeren Strecken mit dünnwandigen Thyllen gefüllt. Diese Thyllen gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend; gewöhnlich gelbbraune Wände zeigend; gewöhnlich einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner enthaltend; ziemlich oft einen sehr großen bisweilen durchlöcherten Einzelkristall enthaltend. Libriformfasern einen größeren Teil des Holzes bildend; viel weniger regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet 36945 β bisweilen gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 15—20 μ, T. 12—18 μ. Wände sehr dick, die der am Holzparenchym grenzenden Fasern nicht dünner als die der anderen, besonders im Blöckchen gezeichnet 8937 β das Lumen oft klein; die äußeren Wandteile gewöhnlich schwach gelb, die anderen gewöhnlich eine farblose oder in der Nähe der Holzparenchymschichten bisweilen eine gelbe bis braune, vom übrigen

Wandteil nur sehr selten gelöste, oft Schichtung zeigende Gallertschicht [1]) bildend. Holzparenchym. Das paratracheale auf den tangentialen Seiten der Gefäße oft etwas spärlicher und nur sehr selten in mehr als einer einzigen Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese 16 bis 32 Fasern dick; auf Querschnitten noch seltener unterbrochen und nur im Blöckchen gezeichnet 36945 β etwas feinwellig; niemals zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 7 bis 12 Zellen dick in der Radialrichtung; zwischen zwei weit voneinander entfernten Schichten von gewöhnlicher Dicke in einzelnen Fällen eine auffallend dünne Schicht vorhanden und diese Schicht auf Querschnitten oft unterbrochen oder blind endigend. Die Fasern nicht oder fast nicht in horizontalen Schichten; aus 3 bis 8 Zellen bestehend und die aus 4 Zellen bestehenden Fasern oft relativ nur wenig zahlreicher als die anderen. In den aus mehr als 4 Zellen bestehenden Fasern oft 1 oder mehr kürzere Zellen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nicht dachförmig zugespitzt. Zellwände gewöhnlich braungelb gefärbt. In den Zellen ziemlich oft eine braungelbe bis rotbraune Masse. Die Kristallzellen fast nur vorhanden auf den Grenzen von Libriform und Holzparenchym. In diese Zellen bisweilen zwei oder drei Einzelkristalle vorhanden und diese Zellen in einzelnen Fällen durch Querwände in ebensoviele Fächer geteilt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 8937 β bisweilen mehr Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 8937 β bis 11-, oft 7- oder 8-schichtig und bis 70, oft ungefähr 40 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 36945 β bis 14-, oft 7- bis 10-schichtig und bis 100, oft 40 bis 50 Zellen hoch. Die den metatrachealen Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Zellwände oft braungelb gefärbt. In den Zellen bisweilen eine braungelbe bis rotbraune

[1]) Man vergleiche die Fußnote auf S. 221.

Masse. Kristallzellen vorhanden in den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen und in den oberen und unteren Enden der breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile. In den Kristallzellen bisweilen mehr als ein Einzelkristall. Die Kristalle in einzelnen Fällen durchlöchert.

937. 41. FICUS ALBA,
Reinw. ex Blume, Bijdr. 477.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 256. Niedriger Baum, bisweilen Baumstrauch, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser bis 35 cm, aber meistens nur 10 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm und auf hohen Bergen nicht selten nur 6 bis 7 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, ohne Knorren, ohne Riefen, hoch gabelig verästelt. Bast mit tief grauer Außen- und weißer etwas nachdunkelnder Innenseite, zerbrechlich, dick 4 mm, mit sehr viel weißem dickem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu geringen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelblich; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, oft ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend, die radiale Spaltungsebene oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken zu verwenden; nicht glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne

charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer etwas bräunlichen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach bräunlich gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 256. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2006a**, 23 März 1899, (*8787 β*, 12149 *β*, 12578 *β*, 25623 *β*, 32772 *β*, 39585 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2006f**, 19 Nov. 1900, (*34167 β*, 8812 *β*, 8813 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau besonders im Blöckchen gezeichnet 8787 *β* weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen ziemlich oft einander mehr und im inneren Teil ziemlich oft einander weniger genähert als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymzellen in der Nähe der Zonengrenzen gewöhnlich nicht kleiner als sonst. Gefäße auf Querschnitten zum kleineren Teil ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; im Blöckchen gezeichnet 8787 *β* 3 oder 4, im anderen Blöckchen ungefähr 13 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen zahlreicher, aber immer noch viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße niemals auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und viel öfter nicht an

Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite; übrigens, besonders auf der inneren Tangentialseite, stellenweise öfter an Libriformfasern grenzend. Die Glieder oft kürzer. Die zweiseitigen Hoftüpfel fast immer kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich fast ebenso zahlreich wie die zweiseitigen; bisweilen viel größer und dann oft quer gestellt. Libriformfasern, besonders im Blöckchen gezeichnet 8787 β einen größeren Teil des Holzes bildend und viel weniger regelmäßig in radialen Reihen; in sehr einzelnen Fällen gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. 20—25 μ, T. 18—25 μ. Wände dick 2 bis 2.5 μ und im Blöckchen gezeichnet 8787 β die inneren Schichten oft eine dünnere bis dickere vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In einzelnen Libriformfasern einige kleinen Stärkekörner. Holzparenchym. Das paratracheale besonders auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten besonders im Blöckchen gezeichnet 8787 β viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 8787 β 18 bis 40, oft 25 bis 30 und im anderen Blöckchen 12 bis 25 Fasern dick; auf Querschnitten gewöhnlich weniger feinwellig und weniger oft unterbrochen; niemals zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 8 bis 12 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Fasern nur im Blöckchen gezeichnet 34167 β bisweilen noch mehr oder weniger deutlich in kurzen horizontalen Schichten; aus 2 bis 8 nur sehr selten aus mehr als 6 Zellen bestehend und die aus 4 Zellen bestehenden Fasern oft relativ nur wenig zahlreicher als die anderen. In den aus mehr als 4 Zellen bestehenden Fasern oft 1 oder mehr kürzere Zellen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 8787 β auch einzelne sehr kurzen Ersatzfasern vorhanden. Die Enden der Fasern nur im Blöckchen gezeichnet 34167 β auf Tangentialschnitten bisweilen noch dachförmig zugespitzt. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längszone in der Mitte der Wände gestellt. Kristallzellen äußerst spärlich und nur vorhanden an den Grenzen von

Libriform und Holzparenchym. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 8787 β bis 14-, oft 8- bis 10-schichtig und bis 50, oft 25 bis 35 Zellen hoch; im anderen Blöckchen bis 10-, oft 7- oder 8-schichtig und bis 65, oft 35 bis 45 Zellen hoch. Hüllzellen äußerst spärlich. Die den metatrachealen Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Kristallzellen nur äußerst spärlich.

938. 42. FICUS TOXICARIA,
Linn. Mant. 305.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 247. Niedriger Baum, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 30 cm. Stamm ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter, ohne Riefen, mit ringförmigen alten Blattnarben, in der Nähe des Bodens gabelig verästelt. Bast zäh, faserig, dick 7 mm, mit grauer ziemlich glatter Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit sehr viel Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet wegen seiner zu geringen Dauerhaftigkeit und seiner zu geringen Dimensionen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich oder bräunlich weiß; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; leicht von Wurm befallen, die Wurmlöcher nur vorhanden in den tangentialen Holzparenchymschichten; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt oder glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch;

gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und bisweilen schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer gewöhnlich sehr hell grauer Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter bisweilen noch nachglimmend nach der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 247. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2062 a**, (*12150 β*, 8903 *β*, 8904 *β*, 12563 *β*, 25701 *β*), von W. Java, vom einem Stamm von ungefähr 20 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 6 cm, lang 9.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **8910** *β*.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten zum viel größeren Teil nicht ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; zahlreicher, 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße niemals auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich kombiniert. Die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft zu zwei, drei oder vier einander sehr genähert und dann oft kombiniert; die Höfe bisweilen ziemlich groß und in einzelnen Fällen zwei oder drei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Libriformfasern einen größeren Teil des Holzes

bildend. Die Enden der Fasern bisweilen auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 20 bis 25 μ; die Wände dick 2.5 bis 3 μ, die der am Holzparenchym grenzenden Fasern nicht dünner als die der anderen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 12150 β 15 bis 25 und im anderen Blöckchen 18 bis 40 Fasern dick; auf Querschnitten noch seltener unterbrochen und weniger feinwellig; niemals zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 4 bis 10, oft ungefähr 7 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Fasern fast nicht in horizontalen Schichten; im Blöckchen gezeichnet 12150 β aus 2 bis 6 Zellen bestehend, die aus 5 oder 6 Zellen bestehenden sehr spärlich, die aus 4 Zellen bestehenden bedeutend zahlreicher und gewöhnlich länger als die aus 2 oder 3 Zellen bestehenden; im Blöckchen gezeichnet 8910 β aus 4 bis 8 Zellen bestehend, die aus 7 oder 8 Zellen bestehenden sehr spärlich, die aus 4 Zellen bestehenden viel reichlicher als die aus 5 oder 6 und in den aus mehr als 4 Zellen bestehenden oft 1 oder mehr kürzere Zellen vorhanden. In den beiden Blöckchen äußerst selten eine Ersatzfaser vorhanden. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nur wenig dachförmig zugespitzt. Kristallzellen spärlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 8910 β. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen. Nur sehr selten 2 oder 3 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art ziemlich reichlich. Die einfachen der zweiten Art bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig und bis 60, oft 25 bis 35 Zellen hoch. Die den metatrachealen Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft auch etwas kürzer in der Radialrichtung. Kristallzellen spärlich besonders im Blöckchen gezeichnet 8910 β; fast nur vorhanden in den aufrechten Zellen an den oberen und unteren Enden der mehrschichtigen Markstrahlen; in einzelnen Zellen zwei Einzelkristalle.

939. 43. FICUS STUPENDA,
Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III. 286.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 62. Riesiger Baum, bis 50 m hoch, mit säulenförmigem aus Luftwurzeln hervorgegangenem Stamm von 2 m Durchmesser. In der Jugend epiphytisch; besonders in den Altingia-Wäldern vorkommend. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach bräunlich, an der Luft oft etwas nachdunkelnd; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch die tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; oft von Wurm befallen, die Wurmlöcher nur vorhanden in den tangentialen Holzparenchymschichten; oft von dichtem Gefüge; gewöhnlich feinfaserig; ziemlich leicht, gewöhnlich ziemlich gerade und oft ziemlich glatt spaltend, die radiale Spaltungsebene oft Längsfalten zeigend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder schwach hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 62. Man vergleiche übrigens No. 897 *Ficus pubinervis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **9376** β [1]), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 5 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **9379** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 897 *Ficus pubinervis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich. Gefäße auf Querschnitten immer oder fast immer ganz oder teilweise in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Die Gruppen gewöhnlich etwas zahlreicher und bisweilen auch aus 4 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur in einzelnen Fällen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zwei einander sehr genähert, oft quer gestellt, oft größer. Libriformfasern einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; weniger regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet 7379 β in einzelnen Fällen gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft auf den tangentialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Die dickeren Fasern R. und T. 25—30 μ; die Wände im Blöckchen gezeichnet 9376 β 4 μ dick, im Blöckchen gezeichnet 9379 β 2 μ und die der am Holzparenchym grenzenden Fasern oft etwas dünner als sonst. In einzelnen Fasern einige Stärkekörner vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 9376 β 8 bis 15 oft 14 und im Blöckchen gezeichnet 7379 β 15 bis 20 Fasern dick; auf

[1]) Man vergleiche Koorders et Valeton, XI, S. 64.

Querschnitten weniger feinwellig und weniger oft unterbrochen; weniger oft zwei miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 9376 β 5 bis 12 oft ungefähr 10 und im Blöckchen gezeichnet 9379 β 5 bis 9 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Fasern weniger deutlich in horizontalen Schichten; im Blöckchen gezeichnet 9376 β aus 2 bis 8 oft aus 4 Zellen bestehend, die aus 7 oder 8 Zellen bestehenden spärlicher als die aus 2 oder 3 und gewöhnlich aus kürzeren Zellen aufgebaut; im Blöckchen gezeichnet 9379 β aus 4 bis 8 Zellen bestehend, die aus 4 Zellen bestehenden nicht auffallend zahlreicher und in den aus mehr als 4 Zellen bestehenden die Zellen gewöhnlich kürzer als in den anderen. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten oft nicht dachförmig zugespitzt. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längszone in der Mitte der Wände gestellt. Kristallzellen äußerst spärlich und nur vorhanden an den Grenzen von Libriform und Holzparenchym. In vielen Zellen eine rotbraune Masse und diese Masse oft den Querwänden anliegend. Markstrahlen bisweilen mehr oder weniger deutlich in kurzen horizontalen Schichten gestellt; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, sehr oft durch 2 bis 4 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art bis 6-, im Blöckchen gezeichnet 9376 β oft 4- oder 5- und im Blöckchen gezeichnet 9379 β oft 3- bis 5-schichtig; bis 60, im Blöckchen gezeichnet 9376 β oft ungefähr 40 bis 50 und im Blöckchen gezeichnet 9379 β oft 25 bis 40 Zellen hoch. Die den metatrachealen Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft etwas kürzer in der Radialrichtung. Kristallzellen nur äußerst spärlich. In vielen Zellen eine rotbraune Masse.

ANTIARIS.

Durand No. 6627.

940. 1. ANTIARIS TOXICARIA,
Lesch. in Ann. Mus. Par. XVI. 478. t. 22.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 275. Riesiger Baum,

bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm säulenförmig, hoch, mit Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast grau, mit weißem Milchsaft. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach bräunlich gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Graue; auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen bisweilen schwach und grob längsgestreift durch das dichtere Holz in der Nähe der Zonengrenzen; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, oft durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.6; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; sich ziemlich leicht reißend; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht, oft ziemlich gerade, ziemlich glatt bis glatt spaltend und auf den radialen Spaltungsflächen oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter bisweilen noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes farblos; des anderen Holzes hell zitronengelb, später nachdunkelnd und einen Stich ins Braune zeigend, beim Schütteln stark schäumend; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 275. Boerlage. Bijdrage tot de Kennis der Houtanatomie. Diss. Leiden. 1875. 59. Burger-

STEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 463 (*Antiaris* spec.). VAN EEDEN. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 230. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 651. HOULBERT. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 112 (*Antiaris*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. HOULBERT. Phylogénie des Ulmacées. Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. 117 (*Antiaris*). LOSCH. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 47. RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 254. SOLEREDER. Syst. Anat. 871 (*Antiaris*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1898 m**, 7 Juni 1893, (*13415 β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1127 g**, Nov. 1898, (*22746 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **8316 t**, (*12757 β*, 8755 *β*, 21414 *β*, 30153 *β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 351.

Stockwerkartiger Aufbau angedeutet; man vergleiche bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich und für das bloße Auge deutlicher als unter dem Mikroskop; dick 3 bis 15 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich außerordentlich unscharf. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße bisweilen etwas zahlreicher; die Querdurchmesser der Gefäße, der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern oft etwas kleiner als sonst; die Libriformfaser-

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 239.

wände etwas dicker, oft etwas stärker gelb gefärbt und viel öfter eine Gallertschicht zeigend als sonst; die Markstrahlen bisweilen alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße ziemlich gleichmäßig bis gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 13415 β ungefähr 4, in den beiden anderen Blöckchen 8 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden: im Blöckchen gezeichnet 13415 β spärlich vorhanden, fast immer aus 2 oder 3 und viel öfter aus 2 als aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 22746 β viel zahlreicher und bisweilen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, aus 2 bis 6 und öfter aus 2 oder 3 als aus einer größeren Zahl von gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 12757 β viel zahlreicher als im ersten Blöckchen aber noch deutlich weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße, aus 2 bis 5 und öfter aus 2 als aus einer größeren Zahl von gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz an Holzparenchym grenzend und in einzelnen Fällen auf der inneren Tangentialseite stellenweise an Libriform. In einzelnen Gefäßen kleine blasenförmige

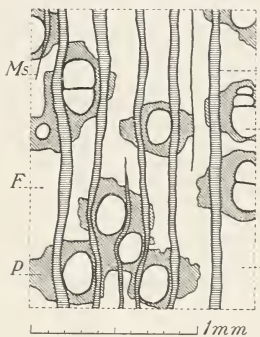

Fig. **351.** *Antiaris toxicaria.* Blöckchen 13415 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

dünnwandige Thyllen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Die Enden der Fasern ziemlich oft liegend auf den radialen Seiten der mittleren Teile der nach oben und nach unten folgenden Fasern wie das bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau sehr oft der Fall ist. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 13415β sah ich einmal 3 Einzelkristalle in einem Fach. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale ziemlich reichlich bis reichlich; in ein bis mehreren Zellschichten vorhanden; auf den tangentialen Seiten der Gefäße gewöhnlich weniger reichlich als auf den radialen und das auf den radialen Seiten bei mehreren Gefäßen in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße ziemlich oft reichlicher als auf der inneren und auf dieser Seite in einzelnen Fällen stellenweise fehlend. Oft 2 bis mehrere sich in der Nähe voneinander befindende Gefäße und Gefäßgruppen durch Holzparenchym miteinander verbunden. Bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen gewöhnlich auch jenseits der Markstrahlen Holzparenchym vorhanden. Außer den oben beschriebenen in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten auch einzelne in tangentialer Richtung etwas längeren Schichten vorhanden; in diesen Schichten gewöhnlich auch Gefäße vorhanden. Die Holzparenchymschichten in radialer Richtung 3 bis 7 Zellen dick. In den Schichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Zwischen dem Holzparenchym in einzelnen Fallen auch Libriformfasern zerstreut vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern aus 2 bis 6, sehr oft aus 4 und öfter aus 2 oder 3 als aus 5 oder 6 Zellen bestehend. In den aus 5 oder 6 Zellen bestehenden Fasern oft kürzere Zellen vorhanden. In den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen eine später gebildete, senkrecht zur Gefäßwand stehende Längswand vorhanden. In den Zellen bisweilen 1 bis 4 Einzelkristalle; diese Kristallzellen im Blöckchen gezeich-

net 22746 β viel zahlreicher als in den beiden anderen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 14, im Blöckchen gezeichnet 12757 β durch höchstens 10 Libriformfaserreihen; bisweilen 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten Libriformfasern und Holzparenchymfasern in die Markstrahlen einbiegend; nur in einer einzigen Art; einfach; 1- bis 7- oft 4-schichtig und 4 bis 40 oft ungefähr 25 Zellen hoch, die 1-schichtigen bis 15 nur selten mehr als 8 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Radialreihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd; Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen nur sehr spärlich vorhanden; die Zellen auf den Radialseiten der Markstrahlen ziemlich oft einen etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser aber einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst. In den größeren Markstrahlen bisweilen radial laufende Elemente [1]) vorhanden, ins Auge fallend durch ihre etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser und ihre sehr dünnen Wände. Diese Elemente wenig zahlreich, auf Tangentialschnitten höchstens 1 oder 2 pro Markstrahl vorhanden und im Blöckchen gezeichnet 13415 β weniger zahlreich als in den anderen; in den Elementen gewöhnlich eine farblose oder gelbliche feinkörnige Masse. In den aufrechten und aufrechten Zellen ähnelnden Zellen bisweilen 1 bis 4 Einzelkristalle; diese Kristallzellen im Blöckchen gezeichnet 22746 β viel zahlreicher als in den beiden anderen und im Blöckchen gezeichnet 12757 β fast fehlend. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern und Holzparenchymfasern zu verfolgen. Einzelne aufrechten Zellen eine Querwand zeigend; diese Zellen einen größeren Radialdurchmesser zeigend als die angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Mark-

[1]) Ich konnte nicht feststellen ob Zellen oder Gefäße vorliegen.

strahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—240 μ, T. 60—200 μ; die der Gruppen R. 55—175 μ, T. 90—210 μ; die Gefäßglieder L. 100—400 oft 300 bis 400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der schiefer geneigten Querwände gewöhnlich über und unter der Perforation zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 5 bis 8 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; bisweilen schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, breit 6 bis 8 μ, hoch 6 oder 7 μ; die Kanäle sehr eng, quer gestellt und bisweilen über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander weniger genähert als die zweiseitigen, oft nicht aneinander grenzend, zuweilen zwei bis einige unmittelbar nebeneinander gestellt und dann in einzelnen Fällen kombiniert, zuweilen mehr oder weniger deutlich Siebstruktur zeigend; die Höfe oft etwas größer und oft etwas mehr in die Quere gezogen als bei den zweiseitigen, oft elliptisch, z. B. 5 auf 10 μ, 5 auf 15 μ, 10 auf 20 μ; die Kanäle ungefähr wie die der zweiseitigen Hoftüpfel und in einzelnen Fällen 2 oder 3 Kanäle einem einzigen großen Hof entsprechend. Inhalt: in einzelnen Gefäßen kristallinische Massen den Längswänden anliegend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 15—25 μ, T. 18—25 μ, L. 750—1100 μ, die mittleren Teile 300 bis 400 μ, die Enden 200 bis 325 μ lang und oft mehr oder weniger

deutlich vom mittleren Teil abgesetzt; 4- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn und 45 bis 110 μ voneinander entfernt. Wände dick 2 μ, in der Nähe der Zonengrenzen etwas dicker; besonders an diesen Stellen oft etwas gelb gefärbt; in Glycerin oder Phloroglucin und Salzsäure oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella oft nicht zu sehen und die der tangentialen Wände jedenfalls weniger deutlich als die der radialen, die Fasern dann oft stellenweise als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel klein, oft etwas stärker verholzt und in Glycerin oft etwas gelber gefärbt als der übrige Wandteil; verholzt; besonders in der Nähe der Zonengrenzen die inneren Verdickungsschichten oft als eine gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet, diese Schicht ungefähr ebenso stark verholzt wie der übrige Wandteil und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % schwach bläulich mit einem Stich ins Grüne bis blau gefärbt [1]); — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel viel spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen, auf diesen Wänden in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Reihen einander sehr verschieden genähert, z. B. 2 μ und auch 10 μ voneinander entfernt; die unmittelbar übereinander stehenden Tüpfel bisweilen kombiniert; die spaltenförmigen Kanäle oft fast vertikal gestellt; die auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreicher und oft etwas größer als sonst. Intercellularräume bisweilen vorhanden und klein. Inhalt: die Einzelkristalle ganz aussehend wie diejenigen der Holzparenchymzellen.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 13—30 μ, T. 15—40 μ, L. 50—150 μ, die an den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 7—10 μ, Breite 20—30 μ, bisweilen viel größer z. B. Tiefe 20 μ, Breite 45 μ. Alle Zellen 4- bis 8- oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten oft mehr oder weniger deutlich dachförmig zugespitzt und auf Radialschnitten mehr oder weniger deutlich rechteckig oder etwas zugespitzt mit stumpfen Enden. Die Holzparenchymfasern z.B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 125 + 150 μ, 140 + 120 + 140 μ, 100 + 90 + 90 + 120 μ, 120 + 90 + 80 + 100 μ, 90 + 90 + 80 + 50 + 130 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; bisweilen etwas gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden oft ziemlich groß, ziemlich zahlreich und oft ein Gitterwerk bildend; die auf den Tangentialwänden oft spärlich, bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wand; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, oft mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt, bisweilen auch in der Nähe der längsgerichteten Intercellularräume gestellt und dann oft auf diese hinzielend; die der Gruppen gewöhnlich kleiner als die anderen, diese oft quer elliptisch und z. B. 3 auf 5 μ, 4 auf 5 μ. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen, bei den Enden der Holzparenchymfasern ziemlich oft groß. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; bisweilen eine gelb- oder rotbraune Masse, diese Masse den Querwänden anliegend oder die Zellen ganz füllend; die Einzelkristalle umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche und bisweilen durchlöchert.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—150 μ, T. 7—20 μ, L. 8—20 μ, die auf den Radialseiten der Markstrahlen R. 40—100 μ, T. 15—20 μ, L. 20—30 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit

radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft nur wenig dicker; bisweilen etwas schmutzig gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel gewöhnlich ziemlich groß, z. B. 3 oder 4 μ in Durchmesser und 3 auf 4 μ, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen Wänden oft ein Gitterwerk bildend; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend; auf den Querwänden bisweilen sehr große radial elliptische Tüpfel vorhanden, z. B. 5 auf 8 μ, 7 auf 10 μ, 8 auf 20 μ. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; bisweilen eine gelbe, braune oder braunrote Masse, oft den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 12—18 μ, L. 30—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt: die Einzelkristalle umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche und bisweilen durchlöchert. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

ARTOCARPUS.

Durand No. 6639.

941. 1. ARTOCARPUS ELASTICA, Reinw. in Blume, Bijdr. 481.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 13. Baum mittelmäßig oder sehr hoch, 20 bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 45 bis 125 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, oft mit Knorren und Wurzelbrettern. Bast dick 6 bis 10 mm, sehr zäh, mit tiefgrauer Außen- und rötlich weißer Innenseite, mit weißem Milchsaft, mit süßlichem Geruch, mit scharfem bitterem Geschmack. In

der Abteilung Tjiringin (Banten) das nicht dauerhafte Holz zu Hausbau und Djukungs verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz fast farblos bis hell braun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Gelbe, bisweilen an der Luft etwas nachdunkelnd; das Kernholz braun bis rotbraun und oft zonenweise etwas verschieden tief gefärbt; bisweilen in den Gefäßen eine kreideweiße Masse zeigend; auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend. Das Splintholz mit spezifischem Gewicht von 0.53 bis 0.6; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis ziemlich grobfaserig; leicht, ziemlich glatt und gerade oder schief spaltend, die Richtung in den verschiedenen Tangentialzonen oft verschieden und die radialen Spaltungsflächen ziemlich oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut bis gut zu schneiden; ziemlich gut bis gut zu bearbeiten; ziemlich glatt bis glatt; glänzend bis stark glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas süßlichem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Splintholzes farblos bis bräunlich gelb, des Kernholzes bräuner gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 13. Von Alten. Krit. Bemerk.

und neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Bd. 67. 1909. 4, 6, 13 (*A. Blumei*). Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 11 (4 andere *Artocarpus*arten). Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 5. 1920. 147 (*A. integrifolia*). Den Berger. Det.-tabel v. d. voornaamste handelshoutsoorten van Malakka usw. Tectona. XV. 1922. 315 (*A. lanceaefolia*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 21 (*A. integra*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 31. Boerlage. Bijdrage tot de Kennis der Houtanatomie. Diss. Leiden. 1875. 60—67 (einige anderen *Artocarpus*arten). Brandis. Forest Flora. 1874. 426 (*A. integrifolia* und *A. Lakoocha*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 464 (*A. incisa*). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 18 (*A. communis*) und 19 (*A. integra*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 u. Vol. 38. 1927. 1. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 231 (einige anderen *Artocarpus*arten). Foxworthy. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 372 (*A. cumingii*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 446 (einige anderen *Artocarpus*arten). Foxworthy. Commercial Woods of the Malay Peninsula. 1921. 100 (*A. lanceaefolia*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 652 (einige anderen *Artocarpus*arten). Gonggrijp. Onderzoek naar Ned.-Ind. Houtsoorten welke tegen paalworm bestand zijn. Meded. Boschproefstation. No. 25. 1932. 71 (*Artocarpus* spec.). Gurnik. Kernholzbildung. Diss. Bern. 1915. 38, 53, 56 (*A. rigida*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 109 (*A. integrifolia*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 268 (*A. communis* u. *A. Cu-*

mingiana), 276 (*A. woodii*), 201, 265 u. 273 (*A. incisa*). Kaneiiira. Philippine Woods. 1924. 50 (*A. communis* u. *A. cumingiana*). Kaneiiira. Indian Woods. 1924. 18 (*A. Chaplasha* u. *A. Lakoocha*). Kisser. Histochemische Untersuchung einiger flavonführenden Farbhölzer. Ber. Wiener Akad. Bd. 132. Abt. I. 1923. 19 (*A. integrifolia*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 38 (*A. integrifolia* u. *hirsuta*). Losch. Vergl. Anat. d. *Urticineen*wurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 44—46 (3 andere *Artocarpus*arten). Meijer. Anatomie der *Artocarpeen*. Diss. Heidelberg. 1897. 20 (*A. integrifolia*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 328 (*A. integrifolius*). Molisch. Zur Kenntniss d. Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. 97. Abth. I. 1888. 279 (*Artocarpus*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 12 u. 13 (3 andere *Artocarpus*arten). Perrot. Les Bois de Madagascar. Fasc. II. Fiche No. 27 (*A. incisa*). Trav. Lab. d. Mat. Méd. T. XIV. 1922. Quanjer. Bijdrage tot de kennis van den anat. bouw van geneeskrachtige planten. Natuurk. Verh. v. d. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Deel V. 1903. 76 (*A. venenosa*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 256 (mehrere anderen *Artocarpus*arten). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 94, 97, 107, 114, 117. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 101 (mehrere anderen *Artocarpus*arten). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 241 (*A. nitida*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 871 (*Artocarpus*). Stone. The Use of anatomical characters in the identification of Wood. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*Artocarpus*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 204—206 (*A. nobilis* u. *A. integrifolia*). Stone. Les Bois utiles de la Guyane Française. Ann. du Musée Colonial de Marseille. Année 25. 1916. 51 (*A. integrifolia*) u. 52 (*A. incisa*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 5 (*A. integrifolia*). Wilson. Note on Aiuee, *Artocarpus hirsuta*. Forest Bull. No. 60. 1924. 3. Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1026 c**, 25 Nov. 1898, (*22031 β*, 20081 *β*, 24658 *β*, 27034 *β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1026 c**, Nov. 1900, (*24658 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1053 a**, (*8696 β*, 11846 *β*, 33101 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4029 t**, 29 Nov. 1898, (*8716 β*, 8715 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 352.

Stockwerkartiger Aufbau höchstens angedeutet; man vergleiche bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich und für das bloße Auge oft deutlicher als unter dem Mikroskop; 2 oft bis 3 mm dick. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße bisweilen etwas reichlicher, in einzelnen Fällen spärlicher als sonst; die Querdurchmesser der Gefäße, der Libriformfasern, der Holzparenchymfasern — und bei den Libriformfasern besonders die Radialdurchmesser — etwas kleiner als sonst; die Libriformfaserwände etwas dicker, oft etwas stärker gefärbt und im Blöckchen gezeichnet 24658 *β* oft eine sehr dünne vom übrigen Wandteil gewöhnlich gelöste Gallertschicht zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen bisweilen etwas breiter als sonst und bisweilen alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße gleichmäßig verteilt; 3 oder 4 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, und sehr viel öfter aus 2 als aus 3 oder 4 radial oder schief radial aneinander gereihten

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 250.

Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym in 1 bis 4, oft 3 oder 4 Zellschichten umgeben. In den Blöckchen gezeichnet 22031 β und 24658 β das Holzparenchym auf der inneren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich spärlicher als auf der äußeren und auf der inneren Tangentialseite die Gefäße in einzelnen

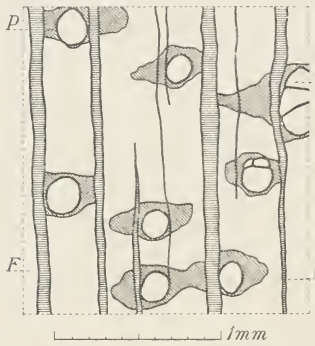

Fig. **352.** *Artocarpus elastica.*
Blöckchen 22031 β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

Fällen stellenweise an Libriform grenzend. Im Splintholz in sehr einzelnen Gefäßen einige blasenförmigen Thyllen vorhanden; im Kernholz viele Gefäße mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; bisweilen mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten. Die oft nicht langen Enden der Fasern oft liegend auf den radialen Seiten der mittleren Teile der nach oben und nach unten folgenden Fasern, wie das bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau sehr oft der Fall ist.

Die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale und das metatracheale unmerkbar ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten fast immer ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur ein Gefäß oder nur eine Gefäßgruppe enthaltend. Die Schichten in radialer Richtung 3 bis 7 Zellen dick, oft je weiter von den Gefäßen entfernt um so weniger Zellen dick; in tangentialer Richtung sich nicht weit erstreckend und dies in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Alles Holzparenchym gefasert: die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern sehr oft aus mehr als 4 Zellen bestehend und diese Fasern durch später gebildete Teilungswände bisweilen schwer zu erkennen; die anderen Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten ziemlich oft mehr oder weniger dachförmig zugespitzt; auf Radialschnitten ziemlich oft mehr oder weniger deutlich rechteckig, gewöhnlich ohne stark abgerundete Ecken. Die Enden der Holzparenchymfasern hier deshalb oft aussehend wie das bei den Hölzern mit Etagenbau oft der Fall ist. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10 Libriformfaserreihen; ziemlich oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 24658/β bisweilen Libriformfasern oder Holzparenchymfasern in die Markstrahlen einbiegend; in zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, nur wenig zahlreich im Blöckchen gezeichnet 8716/β und bis fast ebensozahlreich wie die der anderen Art in den

anderen Blöckchen; 1-schichtig; 1 bis 10 Zellen hoch; gewöhnlich ganz aus aufrechten oder aufrechten Zellen sehr ähnelnden Zellen bestehend, nur in der Mitte der höheren bisweilen Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die der zweiten Art ganz oder fast ganz aus einfachen bestehend. Die einfachen 2- bis 8-, oft 5- oder 6-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 8716 β 4 bis 80 oft 30 bis 40 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen 4 bis 45 oft 20 bis 25 Zellen. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Radialreihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; bisweilen Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen vorhanden und bisweilen die Zellen auf diesen Seiten etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser aber kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen, und besonders die auf den Radialseiten der Markstrahlen, bisweilen breiter in der Tangentialrichtung als sonst. In den Blöckchen gezeichnet 22031 β und 24658 β in einzelnen größeren Markstrahlen radial laufende Elemente[1]) vorhanden, ins Auge fallend durch ihre oft etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser — T. und L. oft 15 bis 20 μ — und ihre sehr dünnen Wände. Diese Elemente wenig zahlreich, auf Tangentialschnitten höchstens 1 oder 2 pro Markstrahl vorhanden; keinen Inhalt führend. Die angrenzenden gewöhnlichen Markstrahlzellen gewöhnlich einen kleineren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als sonst. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern und Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 125—225 μ, T. 110—190 μ; die der Gruppen R. 80—240 μ, T. 125—250 μ; die Gefäßglieder L. 250—600 oft 300—400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet

[1]) Ich konnte nicht feststellen ob Zellen oder Gefäße vorliegen.

wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis schief geneigt; rundlich oder oval perforiert, in einzelnen schief geneigten 2 Perforationen übereinander. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der schiefer geneigten Querwände gewöhnlich ziemlich breit bis breit über und unter der Perforation; oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 5 bis 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 μ; im Splintholz farblos bis zitronengelb gefärbt, im Kernholz rotbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, oft 7 oder 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, oft ungefähr quer gestellt und meistens nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander weniger genähert als die zweiseitigen, zuweilen zwei oder drei unmittelbar nebeneinander gestellt und dann oft kombiniert, oft mehr oder weniger deutlich Siebstruktur zeigend; die Höfe kreisrund oder mehr oder weniger quer elliptisch, 7 oder 8 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ, 6 auf 10 μ, 7 auf 10 μ, 7 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, bisweilen weit, oft ungefähr quer gestellt, ziemlich oft über die Höfe hinausgehend, in einzelnen Fällen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend und dieser Hof gewöhnlich größer als die anderen. Inhalt: bisweilen eine weiße körnige Masse oder sphaeritische Struktur zeigende weiße Kugeln von ungefähr 10 bis 25 μ in Durchmesser. Die Thyllen oft kugelförmig, sehr verschieden groß, z. B. 120 μ in Durchmesser; die Wände dick 1.5 μ und gelbbraun bis braun gefärbt.

II. *Libriformfasern.* R. 18—25 μ, T. 20—25 μ. L. 1100—1600 μ; die Enden oft kurz, z. B. 150 bis 200 μ lang aber auch 450 μ, ziemlich oft mehr oder weniger deutlich vom mittleren Teil abgesetzt und dann bajonettartig

mit diesen Teilen verbunden; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 oder 3, gewöhnlich 2 μ; im Splintholz gewöhnlich farblos, bisweilen etwas gelbbraun, in der Nähe der Zonengrenzen oft schwach gelbbraun; im Kernholz tief gelbbraun; in Glycerin oder Phloroglucin und Salzsäure oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Mittellamella sehr dünn oder nicht zu sehen und die der tangentialen Wände gewöhnlich weniger deutlich als die der radialen, besonders die radialen Wände der Fasern oft stellenweise voneinander gelöst; die Zwickel gewöhnlich klein, wie die Mittellamella etwas stärker verholzt und in Glycerin gewöhnlich etwas gelber gefärbt als der übrige Wandteil; verholzt, die dünne Gallertschicht oft etwas schwächer als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Verdickungsschichten, und besonders die inneren, etwas grünlich [1]); — mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel viel spärlicher auf den tangentialen Wänden als auf den radialen; die spaltenförmigen Kanäle oft fast vertikal gestellt; die auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich etwas zahlreicher und oft etwas größer als sonst. Intercellularräume ziemlich oft vorhanden und klein. Inhalt: in einzelnen Fasern eine schmutzig körnige Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 25—40 μ, T. 25—35 μ, L. 65—240 μ, die an den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 10—15 μ, Breite 30—65 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 240 + 200 μ, 150 + 120 + 120 μ, 220 + 180 + 220 μ, 50 + 75 + 80 + 80 μ, 140 + 100 + 120 +

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

130 μ, 190 + 120 + 110 + 190 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Wände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; im Splintholz farblos oder schwach gelb, in der unmittelbaren Nähe der Gefäße oft gelb; im Kernholz gelbbraun bis braun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden höchstens ziemlich zahlreich und rund oder etwas elliptisch; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, oft in Gruppen gestellt, die vereinzelt liegenden größer als die der Gruppen, oft quer elliptisch und z. B. 4 auf 6 μ. Intercellularräume fehlend oder sehr klein. Zellinhalt: oft Stärkekörner; die Körner einfach, bis 14 μ in Durchmesser, und zusammengesetzt aus 2 oder 3 Teilkörnern. In den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen eine schmutzig gelbbraune bis braune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—280 μ, T. 10—20 μ, L. 8—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ; im Splintholz farblos oder etwas schmutzig gelb oder etwas gelbbraun; im Kernholz gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel bisweilen ziemlich groß, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen bisweilen ein Gitterwerk bildend; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft einige Stärkekörner; die Körner einfach, bis 6 μ in Durchmesser, oder aus 2

oder 3 Teilkörnern zusammengesetzt. Bisweilen eine gelbe bis gelbbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—60 μ, T. 8—25 oft ungefähr 15 μ, L. 30—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Die Stärkekörner bis 10 μ in Durchmesser. Der Inhalt oft auch den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

942. 2. ARTOCARPUS INTEGRIFOLIA, Linn. f. Suppl. 412.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 19. Baum ungefähr 20 m hoch. Stamm meistens gerade, ohne Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Bast mit grauer Außenseite, mit weißem Milchsaft, mit fadem Geschmack. Das Holz sehr geeignet zu Hausbau und Möbeln.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz hellgelb bis schwach gelblich braun gefärbt, an der Luft etwas nachdunkelnd; das Kernholz gelbbraun, an der Luft nachdunkelnd bis braun, bisweilen zonenweise etwas verschieden tief gefärbt; bisweilen in den Gefäßen eine kreideweiße Masse zeigend; auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, bisweilen nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend. Das Kernholz mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.7; hart, das Splintholz weniger als das Kernholz; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft, das Splintholz bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich glatt und oft ziemlich gerade spaltend, die radialen Spaltungsflächen ziemlich oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht bis leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu meh-

reren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt bis glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen bis hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 19. Man vergleiche übrigens No. 941 *Artocarpus elastica*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1013 c**, 24 Nov. 1898, (*20247 β*, 20080 *β*, 24689 *β*, 30301 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1660 m**, (*11636 β*, 11635 *β*, 13609 *β*, 36925 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 941 *Artocarpus elastica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich. Zuwachszonen noch weniger deutlich bis fehlend. Auf einzelnen Zonengrenzen eine metatracheale Holzparenchymschicht vorhanden. Gefäße. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 11636 *β* noch spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 20247 *β* die Gefäße auf der inneren Tangentialseite in einzelnen Fällen stellenweise an Libriform grenzend; im Blöckchen gezeichnet 11636 *β* das umgebende Holzparenchym in einer größeren Zahl von Zellschichten — bis 7 — vorhanden. Die Glieder oft kürzer. Querwände gewöhnlich weniger schief geneigt. Die einseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert und bei diesen Tüpfeln die Kanäle nicht über

die Höfe hinausgehend. Die Thyllen oft ohne Intercellularräume aneinander grenzend; sehr verschieden groß, z. B. 50 μ in Durchmesser aber auch 160 auf 200 μ; oft eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß füllend. Wände der Thyllen dick 1 bis 1.5 μ; zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel elliptisch und groß, z. B. 4 auf 6 μ, 3 auf 6 μ, 2 auf 5 μ. Die weiße Masse nicht körnig und unlöslich in Salzsäure 25 %[1]). Libriformfasern nur stellenweise in radialen Reihen; nicht in horizontalen Schichten. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern ziemlich oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern gewöhnlich nicht dünnwandiger als sonst. Wände im Splintholz etwas schmutzig gelb gefärbt, im Kernholz gewöhnlich tief goldbraun. Die Tüpfel spärlicher. Holzparenchym reichlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 11636 β. Die metatrachealen Schichten besonders im Blöckchen gezeichnet 11636 β länger in der Tangentialrichtung und oft mehr als 1 Gefäß enthaltend; bisweilen etwas schief tangential gestellt. Außer diesen Schichten besonders im Blöckchen gezeichnet 11636 β noch hie und da in tangentialer Richtung sehr lange metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden; in einzelnen Fällen Zonengrenzen in diesen Schichten liegend. In einzelnen Tangentialzonen von ungefähr 1 mm Dicke die Gefäße bisweilen etwas kleiner als sonst und die metatrachealen Holzparenchymschichten auffallend kürzer in der Tangentialrichtung. Im Blöckchen gezeichnet 20247 β die in tangentialer Richtung langen Schichten 8 bis 12, nur selten mehr als 10 Zellen dick und die anderen Schichten 2 bis 6, oft 4 oder 5; im Blöckchen gezeichnet 11636 β die in tangentialer Richtung langen Schichten bis 18 Zellen dick und die anderen 4 bis 10; in diesem letz-

[1]) Bei den beiden von mir untersuchten Mustern sind die mit einer weißen Masse gefüllten Gefäße im Splintholz reichlicher als im Kernholz. Dasselbe habe ich auch schon bei der vorhergehenden Species wahrgenommen; es kam dort aber viel weniger deutlich hervor.

teren Blöckchen die in tangentialer Richtung langen Schichten bisweilen stellenweise voneinander getrennt durch Libriformfaserpartien von ungefähr derselben Dicke wie die Holzparenchymschichten. Die Holzparenchymfasern bisweilen kurze horizontale Schichten bildend; sehr oft aus nur 2 Zellen bestehend. Intercellularräume regelmäßig vorhanden. In sehr einzelnen Zellen 1 oder 2 Einzelkristalle; die Zellen mit 2 Kristallen durch eine Querwand in 2 Zellen geteilt und jeder Teil einen Einzelkristall enthaltend; die Kalkoxalattaschen oft ziemlich dick. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 20247 β nur selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. In nur einer einzigen Art; einfach; im Blöckchen gezeichnet 20247 β 1- bis 4- oft 3- oder 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 11636 β 2- bis 7- oft 5- oder 6-schichtig; 1 bis 40 oft 15 bis 25 Zellen hoch. Besonders im Blöckchen gezeichnet 20247 β die Zellen auf den radialen Seiten wenig anders als die anderen. Die radial laufenden Elemente fehlend. Zellwände im Splintholz schmutzig gelb, im Kernholz schmutzig gelb oder gelber; im Allgemeinen weniger zahlreiche Tüpfel zeigend und diese auf den Quer- und Radialwänden nicht in radialen Reihen gestellt.

943. 3. ARTOCARPUS RIGIDA, Blume, Bijdr. 482.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 17. Baum bis 23 m hoch und Stammdurchmesser 55.5 cm. Stamm ziemlich gerade, mit Knorren und Wurzelbrettern. Bast sich abblätternd, mit grauer Außen- und braunweißer bald bis braun nachdunkelnder Innenseite, mit weißem Milchsaft, mit etwas scharfem Geschmack. Das gelbe Holz bisweilen zu Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz schwach gelbbraun gefärbt, an der Luft sich mehr gelb färbend; das Kernholz braun, an der Luft nachdunkelnd und dann oft einen Stich ins Violette zeigend; bisweilen in den Ge-

fäßen eine kreideweiße Masse zeigend. Das Splintholz auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen oft sehr grob längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht sehr weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und oft ziemlich gerade spaltend, die Richtung in verschiedenen Tangentialzonen bisweilen verschieden und die radialen Spaltungsflächen ziemlich oft Längsfalten zeigend; nicht oder nur sehr wenig biegsam; nicht oder nur sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; höchstens ziemlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Splintholzes farblos oder sehr hellgelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 17. Man vergleiche übrigens No. 941 *Artocarpus elastica*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1099a**, (*8738β*, 12561*β*, 12562*β*, 12570*β*, 15677*β*, 33049*β*); das Blöckchen gezeichnet **1099a**, (*15677β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin und Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 941

Artocarpus elastica sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich. Zuwachszonen oft noch weniger deutlich; dick bis 5 mm. Gefäße spärlicher, 2 oder 3 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und öfter nicht an Markstrahlen grenzend als auf einer radialen Seite: übrigens immer ganz von Holzparenchym umgeben. Glieder oft etwas kürzer. Die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander weniger genähert und nicht kombiniert; die Kanäle nicht über die Höfe hinausgehend. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick und verholzt. Die stellenweise mit einer weißen Masse gefüllten Gefäße viel zahlreicher im Kern- als im Splintholz. Libriformfasern weniger regelmäßig in radialen Reihen; nicht in horizontalen Schichten. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern gewöhnlich nicht dünnwandiger als sonst. R. und T. 20 bis 25 μ. Wände dick 2 oder 3 μ; im Splintholz farblos; besonders im Blöckchen gezeichnet 8738 β die inneren Verdickungsschichten oft als eine vom übrigem Wandteil gelöste verholzte Gallertschicht ausgebildet. Holzparenchym etwas reichlicher. Die Holzparenchymschichten oft länger in der Tangentialrichtung und in dieser Richtung oft zonenweise verschieden lang; öfter mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend; in radialer Richtung 4 bis 10 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern öfter aus nur 2 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nur bisweilen dachförmig zugespitzt. Zellwände im Splintholz oft gelb bis bräunlich gelb gefärbt. Auf den Tangentialwänden die einfachen Tüpfel bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wände gestellt. Intercellularräume ziemlich oft vorhanden. Im Splintholz in den Zellen oft eine gelbe oder braungelbe Masse; in sehr einzelnen Zellen eine feinkörnige graubraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8 Libriformfaserreihen; nur selten 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 8738 β spärlich und im anderen Blöckchen

fehlend oder fast fehlend; bis 6 Zellen hoch; öfter Radialreihen liegender Zellen enthaltend. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-, im Blöckchen gezeichnet 8738 *β* oft 3- oder 4- und im anderen Blöckchen oft 4- oder 5-schichtig; bis 45, oft 15 bis 30 Zellen hoch. Hüllzellen spärlich und die anderen Zellen auf den Radialseiten der Markstrahlen gewöhnlich keinen größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend. Radial laufende Elemente nur im Blöckchen gezeichnet 8738 *β* vorhanden und äußerst spärlich. Zellwände im Splintholz oft gelb bis bräunlich gelb gefärbt. Die einfachen Tüpfel gewöhnlich weniger zahlreich und weniger oft in radialen Reihen gestellt.

944. 4. ARTOCARPUS POMIFORMIS,

Teijsm. et Binn. in Tijdschr. Nederl. Ind. XXV. 400.
Im Index Kewensis *Artocarpus Gomeziana*,
Wall. ex Tréc. in Ann. Sc. Nat. Sér. III. VIII. 118.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 23. Hoher Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm ohne Knorren. Bast mit sehr tief graubrauner Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit kleberigem schmutzig weißem Milchsaft, mit etwas bitterem Geschmack. Das Holz zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach bräunlich gelb oder schwach braungelb gefärbt; bisweilen in den Gefäßen eine kreideweiße Masse zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft nicht sehr weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; oft von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und oft ziemlich gerade spaltend, die radialen Spaltungsflächen ziemlich oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten;

zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 23. Man vergleiche übrigens No. 941 *Artocarpus elastica*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **251a**, 5 Juni 1900, (*8674 β*, 8689 *β*, 24957 *β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1.3 cm, breit 4.5 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **653a**, 27 Juni 1900, (*8690 β*, 8675 *β*, 9419 *β*, 25319 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 941 *Artocarpus elastica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau noch weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße. Die Gruppen sehr spärlich und aus 2 oder 3 radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ebensooft oder etwas öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz von Holzparenchym umgeben und die Zahl der umgebenden Zellschichten auf der inneren Tangentialseite oft kleiner als auf der äußeren. Glieder oft etwas kürzer. Querwände oft weniger schief geneigt. Wände gelbbraun gefärbt. Die einseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert; die Kanäle nicht über die Höfe hinausgehend. Thyllen fehlend. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 8690 *β* in sehr einzelnen Fällen gefächert;

weniger regelmäßig in radialen Reihen; nicht in horizontalen Schichten; die am Holzparenchym grenzenden nicht dünnwandiger als sonst. R. 15—20 μ, T. 15—18 μ. Wände dick 2 μ; schmutzig gelb, bräunlich gelb oder braun; bisweilen eine ziemlich dicke vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; nicht voneinander gelöst. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym gewöhnlich reichlicher. Die Holzparenchymschichten oft länger, und in einzelnen Fällen viel länger in der Tangentialrichtung; öfter mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend; bisweilen schief tangential gestellt; in radialer Richtung 2 bis 10, nur selten mehr als 7 Zellen dick. An sehr einzelnen Stellen Holzparenchym zwischen den Libriformfasern zerstreut vorhanden. Die Holzparenchymfasern öfter aus nur 2 Zellen bestehend. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten nur in einzelnen Fällen dachförmig zugespitzt. Zellwände schmutzig oder bräunlich gelb. Auf den Tangentialwänden die einfachen Tüpfel bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wände gestellt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8 Libriformfaserreihen; weniger oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art ziemlich zahlreich; in einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 8, sehr oft nur wenig Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 7-, oft 4- bis 6-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 8674 β bis 35, oft ungefähr 25 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 8690 β bis 50, oft ungefähr 35 Zellen. Hüllzellen äußerst spärlich und die anderen Zellen auf den radialen Seiten der Markstrahlen nur sehr selten etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser aber kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst. Die radial laufenden Elemente fehlend. Die aufrechten Zellen oft einen größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 8674 β in sehr einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

945. 5. ARTOCARPUS GLAUCA, Blume, Bijdr. 483.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 26. Hoher Baum, 30 m hoch und Stammdurchmesser 90 cm. Stamm hoch, zylindrisch, mit Wurzelbrettern. Bast mit tiefgrauer Außen- und hellroter Innenseite, sich abblätternd, mit weißem Milchsaft. Das Holz zum Hausbau zu verwenden.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach bräunlich gelb gefärbt; nur in sehr einzelnen Gefäßen eine kreideweiße Masse zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht, gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit kurzfaserigem oder kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; sehr wenig glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und oft auch schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 26. Man vergleiche übrigens No. 941 *Artocarpus elastica*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **9932** β, von einem Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 5 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **27594** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 941 *Artocarpus elastica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau besonders im Blöckchen gezeichnet 27594 β weniger deutlich. Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 9932 β bisweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 27594 β zahlreicher, bis 6 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 9932 β noch spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym in 1 bis 3 Zellschichten umgeben und die Zahl der Zellschichten auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft etwas kleiner als auf der äußeren; in einzelnen Fällen, und auf der inneren Tangentialseite der Gefäße etwas öfter als auf der äußeren, stellenweise an Libriform grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 9932 β die Glieder oft kürzer und die Querwände oft weniger schief gestellt. Die einseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert und bei diesen Tüpfeln die Kanäle nicht über die Höfe hinausgehend. Die Thyllen sehr verschieden groß; gewöhnlich sehr dünnwandig; die etwas dickeren Wände zahlreiche ziemlich großen einfachen Tüpfel zeigend, auch auf den nicht mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 27594 β weniger regelmäßig in radialen Reihen; nicht in horizontalen Schichten. Die am Holzparenchym grenzenden Libriformfasern gewöhnlich nicht dünnwandiger als sonst. Wände im Blöckchen gezeichnet 27594 β gelb gefärbt, im anderen farblos; im Blöckchen gezeichnet 27594 β die inneren Verdickungsschichten oft als eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym. Die Schichten nur selten mehr als 5 Zellen dick; oft etwas länger in der Tangentialrichtung. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten gewöhnlich viel weniger deutlich dachförmig zugespitzt. Markstrahlen. Die

der ersten Art ziemlich zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 27594 β in sehr einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 9932 β bis 5 Zellen hoch, im anderen Blöckchen bis 10 oft nicht mehr als 5 Zellen hoch. Die der zweiten Art etwas öfter zusammengesetzt. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 9932 β 2- bis 5-, oft 3-schichtig und bis 40, oft ungefähr 25 Zellen hoch; im anderen Blöckchen 2- bis 8-, oft 6-schichtig und bis 100, oft 30 bis 60 Zellen hoch. Die radial laufenden Elemente fehlend. Die aufrechten Zellen oft einen größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Die einfachen Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich zahlreich.

GYMNARTOCARPUS.

In Durand nicht vorkommend.

946. 1. GYMNARTOCARPUS VENENOSA, Boerl. in Icon. Bogor. I. tt. 24—5.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XI, 28. Großer Baum, bis 30 oder 40 m hoch und Stammdurchmesser 80 bis 100 cm. Stamm zylindrisch, mit kurzen dicken Wurzelbrettern. Bast mit graugelber bis gelber Außen- und gelblicher Innenseite, 1.7 cm dick, mit viel weißem Milchsaft.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach graugelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich zahlreiche deutlichen Flammen zeigend; auf Radialflächen sehr oft fein längsgestreift durch die miteinander abwechselnden Tangentialschichten von Holzparenchym und Libriform; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; sehr oft von Wurm befallen und die Wurmlöcher besonders

in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten vorhanden; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich glatt und oft ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; nicht glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XI. 1906. 28. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 50 (*G. woodii*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1354 c**, 29 Nov. 1898, (*24729 β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1136 c**, 11 Dez. 1898, (*24640 β*, 20225 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1355 c**, 29 Nov. 1898, (*27036 β*, 24627 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4273 w**, Nov. 1898, (*21406 β*, 21066 *β*, 21407 *β*, 38336 *β*), von O. Java.

Wie aus der Beschreibung hervorgehen wird zeigen die Blöckchen gezeichnet 24729 *β* und 24640 *β* denselben Bau ihres Holzes. Von den beiden anderen Blöckchen zeigt besonders das Blöckchen gezeichnet 27036 *β* eine andere Verteilung des Holzparenchyms und das Blöckchen gezeichnet 21406 *β* viel größere Markstrahlen. Diese Unterschiede sind so groß, daß die 4 von mir untersuchten Blöckchen fast nicht zu derselben Species gehören können.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %,

Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz nur wenig schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 353.

Stockwerkartiger Aufbau höchstens schwach angedeutet; man vergleiche bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern unter Topographie. Zuwachszonen oft angedeutet durch die größere radiale Entfernung voneinander von zwei metatrachealen Holzparenchymschichten. Gefäße gleichmäßig verteilt; alle ganz oder fast ganz in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; 1 oder 2 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlicher bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder nur in sehr einzelnen Fällen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder öfter oder weniger oft auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym umgeben, auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich mehr Zellschichten vorhanden als auf der inneren und auf

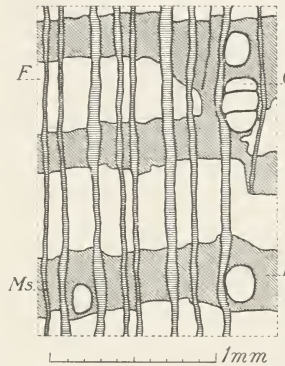

Fig. 353. *Gymnartocarpus venenosa*. Blöckchen 24729β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 269.

dieser Seite bisweilen an Libriform grenzend. Bisweilen in sehr einzelnen Gefäßen einige Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; auf Querschnitten ziemlich oft Radialreihen weiter Mittelpartienquerschnitte regelmäßig abwechselnd mit Radialzonen enger Querschnitte der Faserenden, wie das bei Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau oft der Fall ist. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Die an Holzparenchym grenzenden Fasern bisweilen dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich bis sehr reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale spärlich, den nicht in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden Teil der Gefäße oft umgebend in 1 bis einigen, ziemlich oft in 1 oder 2 Zellschichten. Die metatrachealen Schichten in den Blöckchen gezeichnet 24729 β und 24640 β gewöhnlich sehr lang in der Tangentialrichtung; in den beiden anderen Blöckchen und besonders im Blöckchen gezeichnet 27036 β [1]) gewöhnlich viel kürzer in der Tangentialrichtung und dann nur 1 bis einige, oft nur 1 Gefäß oder Gefäßgruppe enthaltend. Die in tangentialer Richtung kürzeren Schichten bisweilen schief tangential gestellt, auf Querschnitten bisweilen etwas zickzackförmig erscheinend, bis 8 Zellen dick in der Radialrichtung. In den Blöckchen gezeichnet 24729 β und 24640 β tangentiale Libriformfaserschichten und Holzparenchymschichten regelmäßig miteinander abwechselnd. Die Holzparenchymschichten in diesen Blöckchen dünner bis bedeutend dünner als die sie trennenden Libriformfaserpartien und diese im Blöckchen gezeichnet 24729 β 16 bis 28 Fasern dick und im anderen 10 bis 20; auf Querschnitten bisweilen wellig und nur ziemlich selten unterbrochen; gewöhnlich nur selten zwei miteinander verschmelzend; sehr selten zwei miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym; 4 bis 7, sehr oft 4 bis 6 Zellen dick in der Radialrichtung [2]).

[1]) Man vergleiche das unter Material Mitgeteilte.
[2]) Mit der Verteilung des Holzparenchyms in den Blöckchen

Die Zellen in allen Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. In den Holzparenchymschichten keine Libriformfasern vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern in der Nähe der Gefäße durch später gebildete Wände oft fast nicht mehr zu erkennen; die anderen Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend und in einzelnen Zellen später eine Querwand gebildet. Hie und da in tangentialer Richtung kurze horizontale Schichten von Holzparenchymfasern angedeutet. Die Enden der Fasern auf Tangentialschnitten bisweilen mehr oder weniger deutlich dachförmig zugespitzt; auf Radialschnitten oft stumpf. Die Enden der Holzparenchymfasern hier deshalb bisweilen ungefähr aussehend wie das bei Hölzern mit Etagenbau oft der Fall ist. In einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 21406 β oft 2 oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern, ziemlich oft auf Tangentialschnitten auch Libriformfasern oder Holzparenchymfasern in die Markstrahlen einbiegend, hie und da gruppenweise in sehr kleinen Entfernungen voneinander; in den anderen Blöckchen nur in einzelnen Fällen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend; in nur einer einzigen Art; einfach; im Blöckchen gezeichnet 21406 β 1- bis 8-schichtig und bis 100 Zellen hoch; in den anderen Blöckchen 1- bis 5-, sehr oft 2- oder 3-schichtig und 2 bis 30, oft 15 bis 20 Zellen hoch; die 1-schichtigen spärlich und bis 7 Zellen hoch. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe und der 1-schichtigen Markstrahlen oft etwas kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als die anderen; im Blöckchen gezeichnet 21406 β die Zellen

---

gezeichnet 24729 β und 24640 β stimmt auch die in der von Kanehira beschriebene *G. woodii* überein.

auf den Radialseiten in einzelnen Fällen Hüllzellen ähnelnd. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen, und besonders die auf den Radialseiten der Markstrahlen, bisweilen kürzer in der radialen Richtung und breiter in der tangentialen. In den breiteren Markstrahlen ziemlich oft radial laufende Milchsaftgefäße vorhanden; diese Gefäße zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 24729 β als in den anderen, auf Tangentialschnitten in mehreren Markstrahlen gewöhnlich 1 bisweilen 2 oder mehr, ins Auge fallend durch ihre größeren Tangential- und Längsdurchmesser — T. und L. 25 bis 50 μ — und ihre sehr dünnen Wände. In den Gefäßen bisweilen eine graue oder etwas braune feinkörnige Masse. Die angrenzenden gewöhnlichen Markstrahlzellen oft einen kleineren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als sonst. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern und Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 140—260 μ, T. 120—200 μ; die der Gruppen R. 90—200 μ, T. 120—200 μ; die Gefäßglieder L. 150—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft ungefähr horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich breit. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; farblos oder etwas gelb; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe kreisrund, etwas quer elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel bisweilen schwache Siebstruktur zeigend, bei den Holzparenchymzellen oft stark in die Quere gezogen, bisweilen als durch Verschmelzung von 2 oder 3 Tüpfeln entstandene Tüpfel aussehend,

bisweilen in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe bei den Holzparenchymzellen 6 auf 7 μ und auch 7 auf 30 μ; die Höfe bei den Markstrahlzellen kreisrund, etwas elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, 6 auf 8 μ, 8 μ in Durchmesser, 6 auf 10 μ, 8 auf 10 μ; die Kanäle quer gestellt, nicht weit und nicht über die Höfe hinausgehend, in einzelnen Fällen 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Inhalt: die Thyllen sehr verschieden groß, z. B. 50 auf 70 μ, 70 auf 100 μ, und bisweilen als Polyeder aneinander schließend. Wände der Thyllen sehr dünn bis sehr dick, bis 25 μ; verholzt; zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend auch auf den nicht mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen.

II. *Libriformfasern.* R. 14—20 μ, T. 16—20 μ, L. 1200—1700 μ; 4- bis 8-seitig, die Enden nicht vom übrigen Teil abgesetzt. Wände dick 2 bis 3 μ, die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; farblos oder schwach gelb; im Blöckchen gezeichnet 27036 β bisweilen eine Gallertschicht zeigend; in Glycerin oder Phloroglucin und Salzsäure oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella sehr dünn oder nicht zu sehen und die der tangentialen Wände gewöhnlich noch weniger deutlich als die der radialen, besonders die radialen Wände bisweilen stellenweise voneinander gelöst; die Zwickel gewöhnlich klein, wie die Mittellamella etwas stärker verholzt und in Glycerin gewöhnlich etwas gelber gefärbt als der übrige Wandteil; verholzt[1]); — mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den radialen Wänden viel reichlicher als auf den tangentialen; die auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich etwas zahlreicher und etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—65 μ, T. 25—55 μ,

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

L. 40—110 μ, die an den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 8 bis 15 μ, Breite 25 bis 50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und stark abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 115 + 115 μ, 90 + 80 + 80 + 95 μ. Wände dick 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; farblos oder schwach gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich und gewöhnlich klein, die der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft größer als die der anderen Querwände; die auf den Tangentialwänden oft spärlich, bisweilen in einer Längszone in der Mitte der Wand; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich und oft mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt; die der Gruppen oft kleiner als die anderen, diese oft quer elliptisch und die größten z. B. 4 auf 6 μ, 6 auf 7 μ. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen; oft groß, besonders bei den Enden der Holzparenchymfasern. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; die Körner gewöhnlich einfach, kugelförmig oder eiförmig; die größten Körner z.B. 14 auf 20 μ; der Hilus oft exzentrisch. Die Einzelkristalle z.B. 20 μ in Durchmesser, von einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Tasche umgeben.

IV. *Liegende Markstrahlzellen.* R. 115—250 μ, T. 8—25 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, immer abgerundeten radialen Kanten und bisweilen abgerundeten anderen Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; farblos oder schwach gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen;

die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, bisweilen in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend, bisweilen auf den Querwänden mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt, oft kreisrund und 2 oder 3 μ in Durchmesser. Intercellularräume ziemlich groß bis groß und nur in radialer Richtung oder in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich fehlend; in einzelnen Zellen einige kleinen Stärkekörner.

LAPORTEA.

Durand No. 6657.

Das mir zur Verfügung stehende Holz der auf Java vorkommenden *Laporteaarten* ist auffallend leicht; bei *L. peltata* ist das spezifische Gewicht z.B. 0.2 bis 0.3. Das Holz, und besonders das der größeren Blöckchen ohne Bast, blättert sich nach vieljährigem Aufbewahren leicht auf in faserige konzentrische Schichten; höchstwahrscheinlich hat das Vorkommen von metatrachealen Holzparenchymschichten deren Zellwände äußerst dünn und nicht verholzt sind dies zur Folge [1]). Bei *L. stimulans* findet das Aufblättern des Holzes etwas weniger leicht statt als bei den anderen *Laporteaarten*; ohne allzugroße Schwierigkeite habe ich darum dieses Holz noch ausführlich untersuchen können.

947. ### 1. LAPORTEA STIMULANS,

Miq. in Zoll. Syst. Verz. Ind. Archip. 103.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 687. Baumstrauch oder kleiner Baum, 5 bis 13 m hoch und Stammdurchmesser 10 bis 30 cm. Stamm sich oft am Fuße ästelnd;

[1]) Man vergleiche das Mitgeteilte auf S. 275.

ziemlich gerade; zylindrisch; ohne Knorren, Riefen und Wurzelbretter. Bast mit grauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit viel Blattgrün. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz etwas gelb, bisweilen mit einem Stich ins Graue; auf Radialflächen gewöhnlich grob längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, oft durch etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit kleinem spezifischem Gewicht; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; leicht von Wurm befallen; von ziemlich losem Gefüge; grobfaserig; leicht und gerade spaltend; sich oft ziemlich leicht aufblätternd in tangentiale Schichten; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu sehr wenig Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hellgrauen bis grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter oft noch nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug etwas bräunlich gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 687. Baker and Smith. Woodfibres of some Australian Timbers. 1924. 111 (*L. gigas*). Den Berger en Bianchi. Bijzondere Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 896 (*Laportea*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 502 (*L. photiniphylla*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 656 (*L. crenulata*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 113 (*L. photiniphylla*). Dasselbe in

Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Houlbert. Phylogénie des *Ulmacées*. Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. 115 (*L. photiniphylla*). Losch. Vergl. Anat. d. Urticineenwurzeln. Diss. Göttingen. 1913. 64—66 (3 andere *Laporte*aarten). Solereder. Syst. Anat. 874 (*L. canadensis*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1116c**, 13 Sept. 1900, (*40256β*, 20163*β*, 24624*β*, 39333*β*), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 4.5 cm und lang 8 cm; das Blöckchen gezeichnet **1116c**, (*20163β*), von demselben Baum, von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **9507***β*. Das Blöckchen gezeichnet **2171f**, (*9502β*), von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 354.

Stockwerkartiger Aufbau sehr deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und Ersatzfasern sehr deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 350 bis 400 *μ*. Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; in den Blöckchen gezeichnet 40256*β* und 20163*β* ungefähr 2, in den anderen Blöckchen 3 oder 4 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlich und aus 2 bis 4, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße niemals auf beiden radialen Seiten und nur relativ selten auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz von Holzparenchym in 1 bis 4, in den Blöckchen desselben Baumes gezeichnet 40256*β* und 20163*β* oft in 2 oder 3 und in den beiden anderen Blöckchen oft in 1 oder 2 Zellschichten umgeben. Die Gefäße stellenweise bisweilen von Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig bis sehr regelmäßig in radialen Reihen. Die verschieden langen

Enden der Fasern liegend auf den radialen Seiten der gewöhnlich ungefähr gleich langen mittleren Teile der nach oben und nach unten folgenden Horizontalschicht von Fasern. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale die nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßteile umgebend in 1 bis 4 Zellschichten. Die an Gefäßen grenzenden Elemente

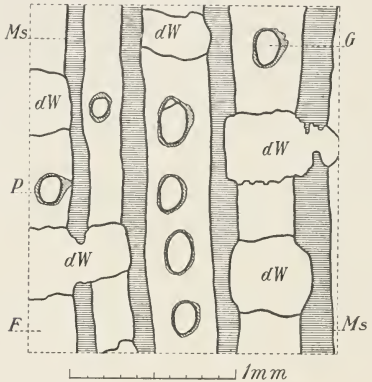

Fig. **354.** *Laportea stimulans.* Blöckchen 40256 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen; dW dünnwandiges Holzparenchym und dünnwandige Markstrahlzellen.

bisweilen konjugiert; die Konjugationsröhrchen sehr kurz. Die metatrachealen Schichten in tangentialer Richtung ziemlich verschieden lang, sehr kurz bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; in radialer Richtung 4 bis 12 Zellen dick und diese Dicke verschieden bei den verschiedenen Blöckchen. In diesen Schichten keine Gefäße liegend; bisweilen eine Schicht an einer radialen Seite eines Gefäßes anschließend. Die Elemente in den Schichten auf Querschnitten in denen der Libri-

formfasern entsprechenden radialen Reihen. Das Holzparenchym aus Holzparenchymfasern und Ersatzfasern bestehend; die Zahl der Ersatzfasern in den verschiedenen Blöckchen verschieden. Die Ersatzfasern gewöhnlich den Holzparenchymfasern ungefähr gleich; die Tüpfel der Ersatzfasern oft etwas mehr elliptisch. Die Holzparenchymfasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend; in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen später noch Zellwände gebildet und dann die Fasern in einzelnen Fällen fast nicht mehr zu erkennen. Die Zellen sehr verschieden lang. Auf den Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft Holzparenchymfasern mit Raphiden vorhanden; diese Elemente in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und oft aneinander grenzend; in diesen Fasern gewöhnlich eine dünne Querwand vorhanden und gewöhnlich beide Zellen ganz von Raphiden gefüllt. Die Enden der Holzparenchym- und Ersatzfasern sich gewöhnlich zwischen denen der benachbarten Schichten einfügend als ziemlich scharfe Keile mit der oberen und unteren Kante radial gestellt. Die Elemente der metatrachealen Holzparenchymschichten, mit Ausnahme von einzelnen auf den Seiten derselben, auffallend dünne höchstens 0.5 μ dicke Wände zeigend; diese Wände aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen. In den schon viele Jahre aufbewahrten Blöckchen diese Elemente gewöhnlich nur mehr oder weniger zerstört vorhanden[1]). Die Wände der anderen Elemente des Holzparenchyms von gewöhnlicher Dicke und verholzt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 16 Libriformfaserreihen; oft bis sehr oft zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; nur einer einzigen Art; einfach; 5- bis 17-schichtig; 10 bis 100 Zellen hoch. Die liegenden Zellen viel weniger zahlreich als die aufrechten und gewöhnlich nur in der Mitte der Markstrahlen. Die aufrechten Zellen auf dem oberen

[1]) Man vergleiche das Mitgeteilte auf S. 271.

und unteren Ende der Markstrahlen und auf den Radialseiten (Hüllzellen) sehr oft viel länger als die anderen. Die Wände der in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden Markstrahlteile und der an diesen Holzparenchymschichten grenzenden Markstrahlteile auffallend dünn, höchstens 0.5 μ dick; diese Wände aus Zellulose bestehend und keine Spur von Verholzung zeigend. Die anderen Markstrahlzellwände von gewöhnlicher Dicke und verholzt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 75—200 μ, T. 70—200 μ; die der Gruppen R. 50—150 μ, T. 105—150 μ; die Gefäßglieder L. 340—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände horizontal oder fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich ziemlich schmal und oft Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick ungefähr 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt und in einzelnen Fällen zwei oder drei mehr oder weniger deutlich miteinander verschmelzend; Siebstruktur gewöhnlich deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 8 bis 10 μ in Durchmesser, bisweilen auch 8 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und bisweilen über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel gewöhnlich viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen; die einfachen Tüpfel gewöhnlich spärlich, zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und übrigens den Höfen

der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; die einseitigen Hoftüpfel bisweilen Siebstruktur zeigend; die Höfe gewöhnlich elliptisch, oft quer gestellt, 4 bis 8 auf 8 bis 35 μ; die Kanäle gewöhnlich sehr weit und ungefähr gestellt wie die Höfe. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich blasenförmig, oft ungefähr 50 μ in Durchmesser; die Wände der Thyllen gewöhnlich dünn und oft etwas braungelb. In einzelnen Gefäßen eine gelbbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 20—25 μ, L. 750—1300 μ, die Mittelpartien 350 bis 400 μ lang; 4- bis 8-seitig, auf Querschnitten oft rautenförmig mit der längsten Diagonale radial gestellt; die Enden mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt. Wände dick 2.5 μ; bisweilen etwas gelbbraun; bisweilen konzentrische Schichten zeigend; verholzt, die Mittellamella mit den kleinen Zwickeln ziemlich oft stärker verholzt als der übrige Wandteil, die Mittellamella sehr dünn und die tangentialen Teile gewöhnlich noch dünner als die radialen, die innerste dünne Verdickungsschicht bisweilen als eine vom übrigen Wandteil gelöste und schwächer verholzte Gallertschicht ausgebildet; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen, mit Ersatzfasern, oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den tangentialen Wänden wenigstens ebensoreichlich wie auf den radialen, oft ungefähr in einer Längsreihe pro Wand gestellt und in dieser Längsreihe einander gewöhnlich sehr genähert; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; auf den Faserenden die Tüpfel fehlend oder fast fehlend; auf den Radialwänden an den den Grenzen der Stockwerke entsprechenden Stellen gewöhnlich noch reichlicher als sonst; die Tüpfel auf den mit Holzparenchymzellen, Ersatzfasern oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas größer als sonst. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in den Enden der Mittelpartien gewöhnlich mehrere einfachen Stärkekörner; die Körner bis 6 μ in Durchmesser und kugelförmig. Bisweilen eine gelbe Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 25—40 μ, L. 90—210 μ, die an den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4- bis 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 170 + 195 μ, 145 + 210 μ, 170 + 200 μ, 200 + 150 μ, 160 + 180 μ, 100 + 100 + 200 μ, 120 + 90 + 110 + 120 μ. Wände dick 0.5 und 1.5 μ, man vergleiche die Topographie, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft dicker als 1.5 μ; die sehr dünnen Wände aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen, die anderen Wände verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — auf den dickeren Wänden mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden oft in einer Längszone in der Mitte der Wand und in diesen Zonen einander gewöhnlich sehr genähert; die Tüpfel ziemlich oft elliptisch, etwas schief gestellt und z. B. 2 auf 3 μ; die einfachen Tüpfel auf den keilförmigen Enden oft sehr reichlich. Intercellularräume vorhanden zwischen den dünnwandigen Elementen, oft ziemlich groß bis groß. Zellinhalt: gewöhnlich einige oft den Querwänden anliegenden einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die einfachen Körner kugelförmig, ellipsoidisch oder eiförmig, bis 8 μ in Durchmesser und in den dünnwandigen Elementen gewöhnlich kleiner als in den anderen. Die Raphiden höchstens 1.5 μ dick und 30 bis 50 μ lang. In einzelnen Zellen eine gelbe Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—75 μ, T. 10—30 μ, L. 16—40 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 0.5 μ

und ungefähr 1.5 μ, man vergleiche die Topographie, die Tangentialwände oft etwas dicker als die anderen; oft etwas gelb; die sehr dünnen Wände aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen, die anderen Wände verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und hier oft etwas querelliptisch; die auf den anderen Wänden oft in radialen Reihen, dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder etwas elliptisch, 2 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ. Intercellularräume oft klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige gewöhnlich den Tangentialwänden anliegenden einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die einfachen Körner kugelförmig oder ellipsoidisch, bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 9 μ.

2. *Aufrechte*. R. 20—40 μ, T. 18—40 μ, L. 40—200 μ. Die Kanten ziemlich oft nicht abgerundet. Zellinhalt: die Stärkekörner oft den Querwänden anliegend, oft etwas reichlicher und oft etwas größer. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

PIPTURUS.

Durand No. 6676.

948. 1. **PIPTURUS INCANUS,**
Wedd. in DC. Prod. XVI. 1. 235[18].
Im Index Kewensis *Pipturus velutinus*,
Wedd. in Ann. Sc. Nat. Sér. IV. 1. 196.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 724. Baumstrauch oder kleiner Baum, 5 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 8 bis 20 cm. Bast dick 0.6 cm, sehr zäh, mit viel Blattgrün, schleimig, mit grauer Außenseite und schmutzig gelbweißer Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun; auf

Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen bis ziemlich hohen, nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von ziemlich losem Gefüge; feinfaserig; leicht, ziemlich gerade und ziemlich glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; nur wenig glänzend; in vielen Gefäßen eine weiße Masse (Thyllen); nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 724. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 210 (*P. aspera*); das hier beschriebene Holz stammt sehr wahrscheinlich nicht von einer *Pipturus*art; die Unterschiede mit dem der von mir beschriebenen *Pipturus*art und mit dem der von mir beschriebenen verwandten Genera sind dafür zu groß. Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 258 (*P. mollissimus*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4118 t**, 30 Nov. 1898, (*28691 β*, 9581 *β*, 9582 *β*, 9583 *β*, 9584 *β*, 14777 *β*, 21404 *β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2229 f**,

(*9577 β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1112 i**, (9578 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz unter sehr große Wärmeentwicklung sehr viel schneller ein als bei vielen anderen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 355.

Stockwerkartiger Aufbau nur angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern und Holzparenchymfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen. In einzelnen Tangentialzonen von ungefähr 300 bis 400 μ Dicke die Gefäße, die Gefäßgruppen und das Holzparenchym reichlicher als sonst oder die Libriformfaserwände eine Gallertschicht zeigend; in diesen Zonen eine größere Menge rotbrauner Masse in den Elementen vorhanden und die Markstrahlen in einzelnen Fällen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Besonders für das bloße Auge diese Tangentialzonen oft Zonengrenzen ähnelnd. Gefäße übrigens gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 9578 *β* ungefähr 9, in den beiden anderen Blöckchen ungefähr 3 oder 4 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, sehr oft aus 2 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen die Gruppen und vereinzelt liegenden Gefäße auch einander sehr genähert. Auf Querschnitten die Gefäße niemals auf beiden radialen Seiten und höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz an Holzparenchym grenzend und nur in sehr einzelnen Fällen auf ihren Tangentialseiten stellenweise an Libriform. Die Gefäße oft stellenweise von Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Die gewöhnlich ziemlich langen

bis langen und oft ziemlich dünnen Enden der Fasern gewöhnlich liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; paratracheal und sehr selten einzelne Holzparenchymfasern zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 3 Zellschichten vorhanden und auf deren radialen Seiten oft etwas reichlicher als auf den tangentialen; im Blöckchen gezeichnet 9577 β oft etwas spärlicher als in den beiden anderen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 3 bis 7, oft aus 4 Zellen bestehend. Die Holzparenchymfasern bisweilen mehr oder weniger deutlich in horizontalen Schichten; die Höhe dieser Schichten oft der Länge der Gefäßglieder ungefähr entsprechend. Bei dem unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym die Fasern durch später gebildete Teilungswände oft nicht oder fast nicht mehr zu erkennen. In mehreren Zellen, auch in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden, ein und bisweilen zwei Einzelkristalle; die Kristallzellen verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft 6 bis 10 Libriformfaserreihen; besonders im Blöckchen gezeichnet 9577β ziemlich oft zwei bis mehrere in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; nur einer einzigen Art; einfach;

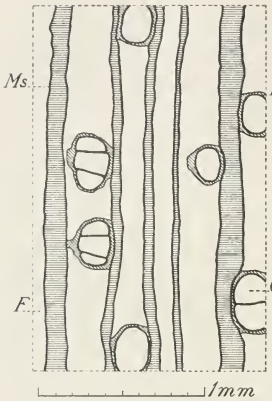

Fig. **355.** *Pipturus incanus.* Blöckchen 28691 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

1- bis 9- sehr oft 6- oder 7-schichtig und bis 100 oft ungefähr 30 bis 50 Zellen hoch, die schmäleren und wenig hohen sehr spärlich. Alle Zellen aufrecht; die Zellen einzelner Radialreihen in der Mitte der Markstrahlen mit kurzem Längsdurchmesser und liegenden Zellen mehr oder weniger ähnelnd; die Zellen am oberen und unteren Ende der Markstrahlen und besonders an den Radialseiten oft viel länger als die anderen und die an den Radialseiten oft einen kleinen Tangentialdurchmesser zeigend. Die Zellen in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden lang. In mehreren Zellen gewöhnlich ein, bisweilen zwei Einzelkristalle; die Kristallzellen verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen.

Beschreibung der Elemente,

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—230 μ, T. 85—225 μ; die der Gruppen R. 40—170 μ, T. 90—250 μ; die Gefäßglieder L. 175—325 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft sehr wenig schief geneigt, in den engeren Gefäßen oft schiefer als in den weiteren; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, oft Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3.5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2.5 μ; bisweilen gelbbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 8 auf 10 μ, 8 bis 10 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, bisweilen zwei oder drei kleine einander sehr genähert, bei den Markstrahlzellen bisweilen in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die einfachen Tüpfel oft ziemlich reichlich, gewöhnlich zwischen den einseitigen

Hoftüpfeln zerstreut, übrigens den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; die einseitigen Hoftüpfel bisweilen Siebstruktur zeigend, bisweilen in zwei oder drei Teile geteilt; die Höfe gewöhnlich mehr oder weniger elliptisch, quer bis vertikal gestellt, sehr verschieden groß, 4 auf 6 μ, 15 auf 25 μ; die Kanäle bei den kleineren Hoftüpfeln oft eng, übrigens mehr oder weniger weit bis sehr weit, gewöhnlich ungefähr gestellt wie die Höfe, nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich polyedrisch, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend; 40 auf 50 μ, 40 auf 60 μ. Wände der Thyllen sehr dünn; oft braun oder schmutzig braun; nicht oder fast nicht verholzt und nicht blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 18—30 μ, T. 18—25 μ, L. 900—1500 μ, die Enden und die Mittelpartien sehr verschieden lang, die ersten 250 bis 600 μ und die anderen 350 bis 600 μ; die Querwände 120 bis 170 μ voneinander entfernt. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die langen dünnen Enden nur bisweilen mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und dann gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt, dieses Abgesetztsein oft viel deutlicher bei den kürzeren Fasern als bei den längeren. Wände dick 2 bis 3, oft 2 μ und die radialen oft dünner als die tangentialen; farblos oder etwas gelb, die sehr dünne Mittellamella mit den sehr kleinen Zwickeln heller gefärbt als die übrigen Wandteile, die sehr dünnen Querwände bei angrenzender rotbrauner Masse rotbraun gefärbt aber übrigens farblos; im Blöckchen gezeichnet 9577 β die inneren Verdickungsschichten oft eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht bildend; verholzt, die sehr dünne Mittellamella mit den sehr kleinen Zwickeln stärker aber die Gallertschicht schwächer als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten schwach grünlich blau und die Gallertschicht blau gefärbt; — mit zahlreichen sehr kleinen, spaltenförmigen, bisweilen kombinierten, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Mark-

strahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen, auf diesen gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 2 bis 5 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; auf den Faserenden die Tüpfel fehlend oder fast fehlend; die Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas zahlreicher und etwas größer als sonst. Auf der Innenseite der Wände oft eine Streifung vorhanden; die Streifung oft fast vertikal gerichtet. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen einige Stärkekörner; in einzelnen Fächern ein oder zwei Einzelkristalle, die Kristalle z. B. 10 auf 12 μ; ziemlich oft eine braune oder rotbraune oft körnige Masse; diese Masse die Fächer ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen*. Besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6 bis 15 μ, Breite 15 bis 65 μ, L. 20—140 μ und die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft kürzer als die anderen und oft nur 30 bis 45 μ lang; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 70 + 80 + 90 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich und klein, auf den Radialwänden oft mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: im Blöckchen gezeichnet 9578β bisweilen Stärkekörner; die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 7 auf 8 μ, 7 auf 10 μ, 12 μ in Durchmesser, umgeben von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche; bisweilen eine gelbbraune bis braune oft körnige Masse.

IV. *Aufrechte Markstrahlzellen.* R. 12—35 μ, T. 8—20 μ, L. 22—200 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und höchstens ziemlich oft abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen deutlich etwas dicker; farblos, gelb oder gelbbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel zahlreich auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich oft in radialen Reihen gestellt, gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder etwas radial elliptisch, 1.5 auf 2.5 μ, 2.5 auf 4 μ. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden oder fehlend; gewöhnlich klein. Zellinhalt: in den Blöckchen gezeichnet 9577 β und 9578 β die Zellen oft mit Stärkekörnern gefüllt, die Körner bis 10 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 8 auf 10 μ, 10 auf 18 μ, 18 auf 20 μ, umgeben von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche; oft eine gelbe, gelbbraune, braune oder rotbraune, oft körnige Masse, diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

VILLEBRUNEA.

Durand No. 6677.

949. 1. VILLEBRUNEA RUBESCENS,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 167.
Im Index Kewensis *Villebrunea scabra*,
Wedd. in Ann. Sc. Nat. Sér. IV. I. 196.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 737. Baumstrauch oder kleiner Baum, 4 bis 10 m hoch und Stammdurchmesser 5 bis 25 cm. Stamm gerade oder ziemlich krumm, fast zylindrisch. Bast mit graubrauner oder brauner Außen- und bräunlich weißer Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz braun bis rötlich braun; auf Tangentialflächen bisweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen bisweilen schwach und grob

längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen bis ziemlich hohen, nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich gerade und nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch und schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer fast schwarzen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze bis kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder etwas gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 737. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 242 (*V. integrifolia*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 659 (*V. integrifolia* u. *V. frutescens*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 210 (*V. trinervis*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1082 c**, 6 Dez. 1898, (*24614 β*, 20048 *β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1662 m**, (*36923 β*, 11679 *β*, 11680 *β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1662 m**, Mai 1899, (*36923 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1091 a**, (*33040 β*, 9621 *β*, 9622 *β*, 11850 *β*, 15763 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz unter große Wärmeentwicklung viel schneller ein als bei vielen anderen [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 356.

Stockwerkartiger Aufbau fast nur im Blöckchen gezeichnet 24614 β angedeutet; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern unter Topographie und Beschreibung der Elemente. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern — und der Libriformfasern besonders die Radialdurchmesser — in der Nähe der Zonengrenzen gewöhnlich etwas kleiner als sonst. Im inneren Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern oft etwas tiefer braun gefärbt als sonst. Auf den Zonengrenzen und im äußersten Teil der Zuwachszonen die Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft kleiner als sonst. In den beiden Blöckchen gezeichnet 36923 β auf den Zonengrenzen bisweilen eine Holzparenchymschicht von 3 oder 4 Zellen Dicke vorhanden; diese Grenzen auf Querschnitten oft nicht senkrecht zu den Markstrahlen gestellt; in der Nähe dieser Holzparenchymschichten die Gefäßgruppen oft etwas zahlreicher und größer als sonst. Gefäße gleichmäßig

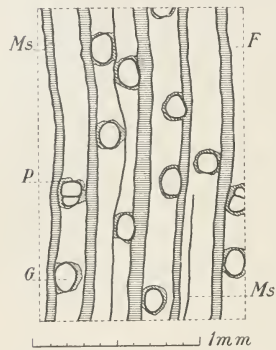

Fig. **356.** *Villebrunea rubescens.* Blöckchen 24614 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände.

verteilt; sehr verschieden zahlreich: im Blöckchen gezeichnet 24614 β 6 oder 7, im Blöckchen gezeichnet 33040 β 6 bis 10, im Blöckchen gezeichnet 36923 β ohne Bast 10 oder 11 und im Blöckchen gezeichnet 36923 β mit Bast 15 bis 17 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich: viel weniger zahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, sehr oft aus 2 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen die Gruppen auch einander sehr genähert. Auf Querschnitten die Gefäße niemals oder fast niemals auf beiden radialen Seiten und höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größten Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym und nur auf ihren Tangentialseiten bisweilen stellenweise an Libriform. Die Gefäße oft stellenweise von Thyllen gefüllt, auch im Blöckchen gezeichnet 36923 β mit Bast. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nur im Blöckchen gezeichnet 24614 β regelmäßig bis sehr regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Die gewöhnlich kurzen Enden der Fasern fast nur im Blöckchen gezeichnet 24614 β liegend auf den radialen Seiten der nach oben und nach unten folgenden Fasern. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; paratracheal und in den beiden Blöckchen gezeichnet 36923 β auch einzelne metatrachealen Holzparenchymschichten, man vergleiche bei den Zuwachszonen. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße nur sehr selten, auf deren Radialseiten bisweilen in mehr als einer Zellschicht vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern gewöhnlich aus einer großen Zahl — z. B. 8 — von Zellen bestehend. Die an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8 Libriformfaserreihen, im Blöckchen gezeichnet 36923 β ohne Bast einander gewöhnlich etwas mehr genähert als in den anderen Blöckchen; ziemlich oft zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief

laufender Libriformfasern; nur einer einzigen Art; einfach; im Blöckchen gezeichnet 36923 β ohne Bast 1- bis 9- oft 6-schichtig und bis 100 oft ungefähr 40 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 36923 β mit Bast bis 7-schichtig und bis 65 oft ungefähr 30 Zellen hoch, in den beiden anderen Blöckchen 1- bis 6- oft 5-schichtig und bis 50 oft 15 bis 25 Zellen hoch; die 1- und 2-schichtigen sehr spärlich; bisweilen an verschiedenen Höhen sehr verschieden breit und die schmalen Partien oft nur 1- oder 2-schichtig [1]). Die liegenden und liegenden Zellen ähnelnden Zellen sehr spärlich und in vielen Markstrahlen ganz fehlend, am zahlreichsten in der Mitte der breiteren Markstrahlen der beiden Blöckchen gezeichnet 36923 β; relativ kurz in der Radialrichtung. Die aufrechten Zellen am oberen und unteren Ende der Markstrahlen und an den Radialseiten oft viel länger als die anderen und die an den Radialseiten oft einen kleinen Tangentialdurchmesser zeigend. In den nicht sehr langen aufrechten Zellen ziemlich oft ein, bisweilen zwei Einzelkristalle; die Kristallzellen verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen. Sehr einzelne der Kristalle führenden Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt und in jedem Teil ein Einzelkristall vorhanden; der Radialdurchmesser dieser Zellen nicht größer als der der angrenzenden Zellen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 85—150 μ, T. 90—125 μ; die der Gruppen R. 25—120 μ, T. 65—150 μ; die Gefäßglieder L. 300—800 oft ungefähr 400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft nur sehr wenig schief geneigt, in den engeren Gefäßen oft schiefer als in den weiteren; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, oft Hof-

[1]) Man könnte vielleicht diese Markstrahlen als zusammengesetzte betrachten; die Unterschiede zwischen diesen Markstrahlen und den gewöhnlichen zusammengesetzten scheinen mir dafür aber zu groß.

tüpfel zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3 oder 3.5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; gewöhnlich hell braun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 5- oder 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken, 6 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich etwas quer elliptisch und gewöhnlich klein; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel gewöhnlich viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, bisweilen zwei oder drei kleine einander sehr genähert; die einfachen Tüpfel gewöhnlich spärlich, zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; die einseitigen Hoftüpfel bisweilen Siebstruktur zeigend, bisweilen in zwei oder drei Teile geteilt; die Höfe gewöhnlich mehr oder weniger elliptisch, sehr verschieden groß, 6 bis 12 auf 8 bis 30 μ; die Kanäle eng bis sehr weit, gewöhnlich ungefähr gestellt wie die Höfe, nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich polyedrisch mit oft abgerundeten Kanten, bisweilen eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend; 20 bis 110 auf 30 bis 140 μ. Wände der Thyllen sehr dünn; gewöhnlich rotbraun; verholzt.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—28 oft ungefähr 20 μ, T. 20—25 μ, L. 600—1250 μ, die Enden und die Mittelpartien sehr verschieden lang, die ersten 75 bis 250 μ und die anderen 350 bis 700 μ; die Querwände 110 bis 220 μ voneinander entfernt; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern oft um dieselben in die Quere gezogen, in diesen Fasern die Querwände einander oft etwas mehr genähert als sonst. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die dünnen Enden oft mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt, dieses Abgesetztsein

gewöhnlich viel deutlicher bei den kürzeren Fasern als bei den langen. Wände dick gewöhnlich 2, bisweilen 2.5 oder 3 μ, bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern ziemlich oft etwas dünner als bei den anderen; farblos, hell braun oder braun, oft mit einem Stich ins Gelbe, die sehr dünne Mittellamella mit den sehr kleinen Zwickeln gewöhnlich deutlich heller gefärbt als die übrigen Wandteile, die sehr dünnen Querwände rotbraun und sich deutlich bei den innersten Schichten der Längswände anschließend; im Blöckchen gezeichnet 23040β stellenweise die inneren Verdickungsschichten ziemlich oft als eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; verholzt, die sehr dünne Mittellamella mit den kleinen Zwickeln oft etwas stärker als der übrige Wandteil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten grün oder bläulich grün; in einzelnen Fällen die Fasern, und besonders deren radialen Wände, voneinander gelöst [1]); — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen, spaltenförmigen, bisweilen kombinierten, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich viel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen, auf den radialen Wänden ziemlich oft in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 2 bis 7 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief bis fast vertikal gestellt; auf den Faserenden die Tüpfel fehlend oder fast fehlend; die Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas zahlreicher als sonst. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen einige den Querwänden anliegenden Stärkekörner; oft eine körnige braune Masse, diese Masse oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 4 bis 10 μ, Breite 20 bis 50 μ, L. 35—120 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker, einzelne Querwände sehr dünn; farblos bis gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel zahlreich und klein und auf den Radialwänden oft mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft eine rotbraune Masse; in sehr einzelnen Zellen mehrere kleinen Einzelkristalle, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—60 μ, T. 10—18 μ, L. 15—20 μ. Man vergleiche übrigens die aufrechten Zellen.

2. *Aufrechte.* R. 12—30 μ, T. 7—28 μ, L. 30—200 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und oft abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, in den Blöckchen gezeichnet 36923 β oft etwas dicker als in den anderen, die tangentialen gewöhnlich dicker als 1 μ; farblos, gelb oder braun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel zahlreich auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden gewöhnlich in radialen Reihen gestellt, gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend, klein und oft etwas radial elliptisch. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden oder fehlend; gewöhnlich klein. Zellinhalt: die Kristalle der Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden groß, z. B. 10 bis 15 μ in Durchmesser, oft größer, in einzelnen Fällen Kristalldrusen sehr ähnelnd, umgeben von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche; bisweilen einige Stärkekörner; oft rotbraune Masse oder rotbraune Körner, diese Masse oft den Wänden und besonders den tangentialen anliegend oder die Zellen ungefähr füllend.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 33040 β einige kleinen markfleckähnlichen Gebilde vorhanden.

950. 2. VILLEBRUNEA RUBESCENS, Blume var. SYLVATICA, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 739.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 739. Baumstrauch oder kleiner Baum, 4 bis 10 m hoch und Stammdurchmesser 5 bis 25 cm. Stamm gerade oder ziemlich krumm, fast zylindrisch. Bast mit graubrauner oder brauner Außen- und bräunlich weißer Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich braun bis rötlich braun; auf Tangentialflächen bisweilen sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen bisweilen sehr schwach und grob längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich ziemlich niedrigen, nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, gewöhnlich ziemlich gerade und nicht glatt spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht bis leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch und bisweilen schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer sehr hell grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze bis kurze Zeit weiter flammend, in sehr einzelnen Fällen noch nachglimmend nach der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug

farblos bis gelbbraun; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 739. Man vergleiche übrigens No. 949 *Villebrunea rubescens*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1124g**, (*22719 β*). Das Blöckchen gezeichnet **4080t**, 25 Nov. 1898, (*21332 β*, 9654 *β*, 9655 *β*, 14784 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 949 *Villebrunea rubescens* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau etwas weniger deutlich als im Blöckchen gezeichnet 24614 *β*. Zuwachszonen. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die rotbraune Masse in den Libriformfasern oft etwas reichlicher als sonst. Auf den Zonengrenzen keine Holzparenchymschicht vorhanden. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 22719 *β* 8 bis 11, im Blöckchen gezeichnet 21332 *β* 15 bis 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ebensozahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und relativ am zahlreichsten bei der größten Zahl der Gefäße; sehr oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 21332 *β* die Gefäße ziemlich oft auch tangential aneinander gereiht. Die Glieder nicht mehr als 500 *μ* lang. Wände besonders im Blöckchen gezeichnet 22719 *β* oft etwas dünner und sehr oft farblos. Thyllen fehlend im Blöckchen gezeichnet 22719 *β*. Libriformfasern ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Der Inhalt im Blöckchen gezeichnet 22719 *β* oft gelbbraun, im anderen Blöckchen oft rotbraun gefärbt. Holzparenchym. Die Zellen oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 22719 *β* die rotbraune Masse in den Zellen spärlicher vorhanden. Kristalle fehlend. Markstrahlen bis 7-, sehr oft 5- oder 6-schichtig und bis 90, sehr oft ungefähr 30 Zellen hoch; weniger oft an verschiedenen Höhen verschieden breit; öfter am oberen

oder unteren Ende über eine Höhe von einigen bis mehreren Zellen 1-schichtig; nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 21332 β die liegenden Zellen reichlicher; die aufrechten Zellen oft weniger lang und die auf den Radialseiten oft nicht auffallend schmal.

LEUCOSYKE.

Durand No. 6679.

951. 1. LEUCOSYKE CAPITELLATA, Wedd. in DC. Prod. XVI. I. 235[27]. Im Index Kewensis *Leucosyke alba*, Zoll. et Mor. in Syst. Verz. Ind. Archip. 100.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 743. Strauch oder Baumstrauch, 3 bis 8 m hoch und Stammdurchmesser 6 bis 25 cm. Holz gelblich [1]). Bast mit viel Blattgrün, mit etwas bitterem und etwas widerlichem Geschmack. Das Holz wahrscheinlich stark und dauerhaft, bisweilen zu kleinen Gegenständen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun, bisweilen mit einem Stich ins Graue [1]); auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend, auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen bis ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer, nicht gerade und nicht glatt spaltend; nur wenig biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden;

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von KOORDERS et VALETON beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene; dies ist vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben.

glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug etwas weißlich oder farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 743. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 503 (*L. corymbulosa*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4204 t**, (*14775 β*, 21408 *β*), von O. Java, von einem Stamm von ungefähr 10 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 2.5 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14774** *β*. Das Blöckchen gezeichnet **11152** *β*.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller ein als bei vielen anderen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 357.

Zuwachszonen besonders für das bloße Auge oft angedeutet. Tangentialzonen von tiefer und heller gefärbtem Gewebe oft vorhanden. Im innersten Teil einzelner dieser Zonen die Gefäße viel zahlreicher als sonst. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen höchstens ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, oft viel weniger zahlreich; aus 2 bis 6, sehr oft aus nur 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In sehr einzelnen Fällen die Gruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße einander sehr ge-

nähert. Auf Querschnitten die Gefäße bisweilen auf beiden radialen Seiten und ziemlich oft bis oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den radialen Seiten etwas öfter an Holzparenchym als auf den tangentialen. Im Blöckchen gezeichnet 11152 β einzelne Gefäße stellenweise von Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Sehr einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern am einen Ende Libriformfasern, am anderen Ende Holzparenchymfasern ähnelnd. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal; oft ungefähr die Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend und fast immer nur in einer einzigen Zellschicht; im Blöckchen gezeichnet 11152 β oft etwas reichlicher als in den beiden anderen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 4 bis 6 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen; bisweilen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch ein bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend und ungefähr in der Mitte derselben endigend; mehr oder weniger deutlich in zwei

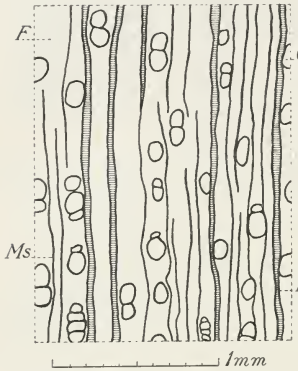

Fig. **357.** *Leucosyke capitellata.* Blöckchen 14775 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich und am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet 14775 β; immer weniger zahlreich als die der anderen Art; gewöhnlich 1-, zuweilen 2-schichtig; 1 bis 5 Zellen hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen alle aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich; aus 2 bis 5, sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 14775 β 3 bis 15, in den beiden anderen Blöckchen bis 40 Zellen hoch; zum größten Teil aus aufrechten Zellen bestehend, Reihen liegender Zellen gewöhnlich nur hie und da in der Mitte dieser Stockwerke vorhanden und die Zahl dieser Reihen in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen den mehrschichtigen Stockwerken übrigens gleich. Die Zellen auf den Radialseiten oft etwas schmäler als die anderen. Sehr einzelne aufrechten Zellen durch eine Querwand in zwei Zellen geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teilzellen immer größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—190 μ, T. 45—110 μ; die der Gruppen R. 30—100 μ, T. 45—130 μ; die Gefäßglieder L. 150—550 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich wenig schief geneigt, der oberste und unterste Partie oft viel mehr als der andere; rundlich oder oval perforiert, in den schiefer geneigten Querwänden die Perforation oft relativ kleiner. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, gewöhnlich Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände.

Wände dick ungefähr 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; bisweilen etwas gelbbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel oft durch nur sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe gewöhnlich 5- oder 6-eckig, bisweilen mit stark abgerundeten Ecken, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ; die Kanäle quer gestellt, sehr eng und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einzelnen kleinen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, bisweilen zwei oder drei einander sehr genähert, ziemlich oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und bei den Markstrahlzellen bisweilen in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 3 auf 5 μ, 4 auf 16 μ; die Kanäle ziemlich oft viel weniger eng als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln und ungefähr gestellt wie die Höfe. Auf der Innenseite der Wände bisweilen spiralige Verdickungen. Inhalt: die Wände der Thyllen gewöhnlich farblos, bisweilen gelbbraun bis schmutzig braun. Ziemlich oft eine geringe Menge einer gelbbraunen oder braunen Masse den Wänden anliegend.

II. *Gefächerte Libriformfasern*. R. 17—23 μ, T. 15—20 μ, L. 550—1450 μ; die Querwände oft ungefähr 150 μ voneinander entfernt. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die an Gefäßen grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und die Querwände in diesen Fasern einander mehr genähert, z. B. ungefähr 60 μ voneinander entfernt. Wände dick 3 μ; farblos oder etwas gelbbraun, die Querwände rotbraun gefärbt; die Mittellamella, besonders die radialen Teile, sehr dünn und wie die kleinen Zwickel heller gefärbt als die übrigen Wandteile; die inneren Verdickungsschichten sehr oft als eine vom übrigen Wandteil gelöste und tiefer gefärbte Gallertschicht ausgebildet; verholzt, die Mittellamella mit den Zwickeln stärker als der übrige Wandteil und die Gallertschicht

gewöhnlich nur schwach; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Gallertschicht sich gewöhnlich grünlich blau färbend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen, auf den radialen Wänden ziemlich oft in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Reihen 2 bis 12 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt. Auf der Innenseite der Wände bisweilen spiralige Verdickungen. Inhalt: ziemlich oft einige kleinen den Querwänden anliegenden Stärkekörner; oft eine gelb- oder rotbraune Masse, diese Masse das Lumen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Oft um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8 bis 20 oft 10 μ und Breite 15 bis 35 μ, L. 30 bis 110 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 35 + 30 + 30 + 80 μ, 70 + 60 + 110 + 90 + 110 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden oft etwas dicker; gewöhnlich etwas gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich und klein, auf den Tangentialwänden bisweilen in einer Längsreihe gestellt in der Mitte der Wände. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen und 2-teiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 5 μ in Durchmesser; oft eine rotbraune Masse, diese Masse die Zellen oft ganz füllend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—45 μ, T. 6—18 μ, L. 7—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse

und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich dicker; bisweilen etwas gelbbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen und 2-teiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 5 μ in Durchmesser; oft eine gelb- bis rotbraune Masse, diese Masse oft den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 18—35 μ, T. 7—13 μ, L. 40—110 μ. Die Kanten ziemlich oft nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft dicker. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

MAOUTIA.

Durand No. 6680.

952. 1. **MAOUTIA DIVERSIFOLIA,**
Wedd. in DC. Prod. XVI. 1. 235[32],
Im Index Kewensis *Maoutia rugosa*,
Wedd. in Ann. Sc. Nat. Sér. IV. 1. 194.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 751. Strauch, Baumstrauch oder kleines Bäumchen, 3 bis 8 m hoch und Stammdurchmesser 6 bis 20 cm. Bast sehr zäh; mit schmutzig weißer, bis schmutzig gelbbraun nachdunkelnder Innenseite; mit viel Blattgrün. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rötlich braun oder hell braun; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch eine hellere Farbe ins Auge fallenden

Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; schwer, oft gerade und oft glatt spaltend; nicht biegsam; nur wenig zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren fast ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und oft schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug sehr hell braun bis braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 751. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 210 (*M. setosa*). Man vergleiche übrigens S. 1.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2226 f.** (*9525 β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.6 cm, breit 2.5 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **13822 β**.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz schneller ein als bei vielen anderen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 358.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße bisweilen stellenweise mehr oder weniger deutlich in tangentialen Reihen, übrigens gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 9525 β 14 oder 15 pro qmm der Querfläche, im anderen Blöckchen 8 bis 10; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Allgemeinen etwas weniger zahlreich

als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 5, sehr oft aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen die Gruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße einander sehr genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten und höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym. Sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig in zwei Teile teilend; an dieser Stelle in jedem dieser zwei Teile eine Querwand vorhanden. In einigen Gefäßen, besonders im Blöckchen gezeichnet 13822 β, blasenförmige Thyllen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym nur paratracheal; im Blöckchen gezeichnet 9525 β deutlich reichlicher als im anderen; im Blöckchen gezeichnet 9525 β gewöhnlich den größten Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche in 1 bis einigen Zellschichten umgebend; im Blöckchen gezeichnet 13822 β gewöhnlich ein größerer Teil der Gefäßoberfläche an Libriform grenzend als an Holzparenchym und dieses fast immer in nur einer Zellschicht vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 10 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden gewöhnlich aus einer größeren Zahl von Zellen und aus kürzeren als die anderen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 Libriformfaserreihen; bisweilen zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und

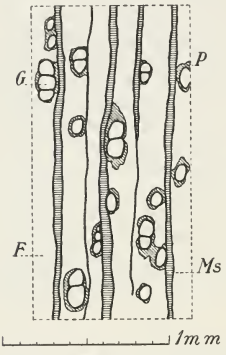

Fig. 358. *Maoutia diversifolia.* Blöckchen 9525 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

in dieser Richtung voneinander getrennt durch ein bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern; mehr oder weniger deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ziemlich zahlreich; 1-, in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig; 1 bis 7, oft einige Zellen hoch; ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 9525 β 2- bis 7-, sehr oft ungefähr 5-schichtig und die 2- und 3-schichtigen sehr spärlich; im Blöckchen gezeichnet 13822 β 2- bis 4-schichtig; in den beiden Blöckchen 5 bis 40 oft ungefähr 30 Zellen hoch und am oberen oder am unteren Ende oder an beiden Enden in einzelnen Fällen über eine Höhe von 2 bis einigen Zellreihen 1-schichtig; zum größten Teil aus aufrechten Zellen bestehend, Reihen liegender Zellen oft gruppenweise in der Mitte der Markstrahlen vorhanden und die Zahl dieser Reihen viel zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 9525 β als im anderen. Die aufrechten Zellen auf den Radialseiten und den Enden der Markstrahlen oft schmäler und länger als die anderen. Sehr einzelne aufrechten Zellen durch eine Querwand in zwei Zellen geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teilzellen immer größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich auf ihren Enden bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände. Auf Querschnitten sehr einzelne Markstrahlen in radialer Richtung unterbrochen von einem weiten Gefäß.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—140 μ, T. 55—100 μ; die der Gruppen R. 30—120 μ, T. 60—115 μ; im Blöckchen gezeichnet 13822 β oft enger als im anderen; die Gefäßglieder im Blöckchen gezeichnet 9525 β L. 150—350 μ und im anderen Blöckchen bis 500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert, in den schiefer geneigten Querwänden die Perforation oft relativ kleiner. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Quer-

wände, gewöhnlich Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 2.5 bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 2.5 μ; oft etwas gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, bisweilen Siebstruktur zeigend; die Höfe gewöhnlich 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 5 bis 7 μ in Durchmesser; die Kanäle quer gestellt, eng und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel gewöhnlich mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen und bei den verschiedenen Zellen sehr verschieden weit, bisweilen zwei oder drei einander sehr genähert, gewöhnlich Siebstruktur zeigend; die Höfe sehr verschieden groß, etwas kleiner als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln bis viel größer, auf sehr verschiedener Weise gestellt, kreisrund oder elliptisch, 3 auf 6 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 20 μ; die Kanäle eng bis sehr weit, gewöhnlich ungefähr wie die Höfe gestellt. Inhalt: Wände der Thyllen gewöhnlich gelbbraun bis braun gefärbt und nicht verholzt; in ziemlich vielen Gefäßen eine dünne Schicht einer braunen bis rotbraunen Masse den Wänden anliegend, diese Masse bisweilen stellenweise viel reichlicher.

II. *Libriformfasern*. R. 18—25 μ, T. 15—25 μ, L. 600—950 μ. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die an Gefäßen grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen; die ungefähr 200 μ langen Enden bisweilen mehr oder weniger bajonettartig einer der beiden radialen Seiten der Mittelpartien aufsitzend und dann gewöhnlich gegen letzteren mehr oder weniger plötzlich abgesetzt; die Enden bisweilen etwas stumpf. Wände dick 2 bis 2.5 μ; fast farblos bis braungelb oder gelbbraun; die Zwickel fehlend oder sehr klein; die Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich etwas heller gefärbt als der übrige Wandteil; die inneren Verdickungsschichten fast immer ausgebildet als eine vom übrigen Wandteil gelöste, das Lumen gewöhnlich ungefähr ganz füllende und oft tiefer

gefärbte Gallertschicht; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln, die Gallertschicht nicht verholzt und schön blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66%; — mit ziemlich zahlreichen gewöhnlich sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich viel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen, auf den radialen Wänden oft in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Reihen z. B. 3 bis 8 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; die Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien oft etwas zahlreicher als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—20 μ, T. 12—20 μ, L. 30—100 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und gewöhnlich viel kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 8 bis 15 μ, Breite 25 bis 50 μ, L. 20 bis 40 μ, in einzelnen Fällen die Querdurchmesser dieser Zellen auffallend groß, z. B. Tiefe 25 μ, Breite 50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 170 + 230 μ, 170 + 70 + 95 μ, 60 + 30 + 70 + 90 μ, 40 + 40 + 30 + 30 + 20 + 25 + 30 + 30 + 70 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Querwänden oft zahlreich und klein, auf den radialen Wänden gewöhnlich nicht in Gruppen gestellt, auf den Tangentialwänden bisweilen in einer Längsreihe gestellt in der Mitte der Wände.

Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft eine geringe Menge einer braungelben Masse den Wänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—60 μ, T. 5—18 μ, L. 7—30 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich etwas dicker; braungelb bis braun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den anderen Wänden ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft eine geringe Menge einer gelbbraunen oder braunen oft körnigen Masse den Wänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 5—25 μ, L. 30—130 μ. Die Kanten ziemlich oft nicht abgerundet. Wände dick 1.5 μ. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden oft klein und quer elliptisch. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Familie LXX.

JUGLANDEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 161. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 13—15 (*Engelhardtia*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 11. 1925. 18–20 (*Engelhardtia*). Bienfait

en Pfeiffer. Herkenning van houtsoorten in de praktijk. De Ingenieur. Jrg. 38. 1923. 962 (*Juglans regia*). Brandis. Forest Flora. 1874. 496—500. Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k.k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 13 (*Juglans australis*). Caspary. Einige fossile Hölzer Preussens. Schriften der Königl. Phys. Ökon. Gesellsch. zu Königsberg. Jhrg. 28. 1887. 42 (*Juglans Triebelii* Casp.). Detzner. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Amentaceen*-Wurzeln. Diss. Göttingen. 1910. 19—24. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1905. 245 (*Engelhardtia spicata*). Engler u. Prantl. III, 1. 21. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 445 (*Engelhardtia serrata*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 662—664. Gérard. Rech. s. l. Bois de Madagascar. 1917. 25 (*Juglans regia*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 156—164. Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Hyde. Tropical light weight Woods. Bot. Gaz. Vol. 79. 1925. 381 (*Juglandaceae*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 213—215. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 57 u. 58. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 51 (*Engelhardtia spicata*). Kribs. Woods of the *Juglandaceae*. Tropical Woods. No. 12. 1927. 16—21. Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 39—42 (*Carya Tonkinensis* u. *Engelhardtia chrysolepis*). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 310 (*Juglans*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 390—392. Molisch. Zur Kenntniss der Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. 97. Abth. 1. 1888. 279, 280 u. 281. N. J. C. Müller. Atlas der Holzstructur. 66 u. 67 (*Juglans regia* u. *Carya alba*). Parmentier. Rech. anat. *Juglandacées*. Rev. générale de Botanique. T. 23. 1911. 341. Record. Walnut Woods – true and false. Tropical Woods. No. 18. 1929. 7 (*Juglans*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924 108—110 (*Juglans australis*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 259 (*E. wallichiana* u. *E. nudiflora*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 76—80. Solereder. Holzstructur. Diss. München.

1885. 243. Solereder. Syst. Anat. 1899. 882. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 209—211. Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 514 (*Juglans regia*).

Material. Elf Muster von 2 Species und 3 Varietäten einer dieser Species; alles aus einem einzigen Genus. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900, S. 161 ausführlich beschrieben 3 Species und dieselben 3 Varietäte aus demselben Genus.

Die Beschreibung der nicht von mir untersuchten Species – *rigida* – ist von Koorders et Valeton größtenteils an Blume entlehnt worden weil das vorhandene Material sehr dürftig war.

Untersucht wurden: 1. *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora*, 2. *E. spicata* var. *genuina*, 3. *E. spicata* var. *Colebrookiana*, 4. *E. serrata*.

Mikrographie.

Topographie. Splint- und Kernholz fehlend. Das Holz bräunlich grau, graubraun oder gräulich rotbraun und in der Nähe des Bastes oft etwas mehr grau gefärbt als sonst; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.65; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; ziemlich fein- bis feinfaserig; selten in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren; leicht bis sehr leicht zu brechen; glatt bis sehr glatt. Die Asche weiß bis grau. Der wässerige Auszug farblos bis schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid). Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, oft sehr wenig deutlich; dick 1 bis 8 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf; bisweilen Längsfalten zeigend. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern besonders der Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil derselben, gewöhnlich von innen nach außen kleiner werdend oder in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr genähert; das Minimum derselben im äußeren Teil kleiner als das im inneren. Im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen die Libriformfaserwände dicker als sonst.

Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen von innen nach außen, und besonders im äußeren Teil derselben, gewöhnlich einander etwas mehr genähert; die radiale Entfernung dieser Schichten in den Zuwachszonen in einzelnen Fällen auch eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen oder als innerste oder äußerste Teil der Zuwachszonen sehr oft eine Holzparenchymschicht vorhanden; diese Schicht bisweilen etwas dicker als die anderen; weiter diese Schicht und die nach außen zu nächst folgende bisweilen deutlich mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße bisweilen zonenweise verschieden zahlreich; 2 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel weniger zahlreich bis ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, gewöhnlich aus nicht mehr als 4 und sehr oft aus nur 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen einander mehr genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer, und besonders auf ihren Tangentialseiten, an den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzend; bis immer an Markstrahlen grenzend und nur selten bis wenigstens ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und gewöhnlich, besonders auf den tangentialen Seiten der Gefäße, zum größeren Teil der Oberfläche an Holzparenchym als an Libriform. Auch in den Blöckchen mit Bast zuweilen stellenweise mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die an Markstrahlen grenzenden oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Die an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzenden Faserenden bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in den verschiedenen Hölzern

etwas verschieden reichlich; auf den radialen Seiten der Gefäße oft in 1 oder 2 Zellschichten vorhanden, auf den tangentialen Seiten derselben oft in 1 bis 4 und bei No. 955 *Engelhardtia spicata* var. *Colebrookiana* und No. 956 *Engelhardtia serrata* ziemlich oft reichlicher auf der inneren Tangentialseite als auf der äußeren. Einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das metatracheale ziemlich reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich verschieden; fast immer mehrere Markstrahlen miteinander verbindend; durch 3 bis 35, oft 6 bis 16 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 4 sehr oft 1 oder 2 Zellen dick, übrigens die Dicke oft stellenweise wechselnd; auf Querschnitten nur selten bis oft zickzackweise erscheinend und nur selten bis ziemlich oft unterbrochen; nur selten bis oft Längsfalten zeigend; oft mehr oder weniger schief zu den Markstrahlen geneigt; von den Schichten zuweilen zwei verschmelzend oder durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich bis ziemlich spärlich; meistens nur in der Nähe des paratrachealen und metatrachealen; sehr oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 4 bis 8, oft aus 8 und fast immer aus mehr als 5 Zellen bestehend; bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Zahl der Zellen pro Faser oft noch größer, z. B. 10 und die Fasern oft weniger deutlich zu erkennen durch später gebildete Teilungswände in den verschiedenen Zellen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft nicht mehr als 5 und oft durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebensozahlreich oder etwas weniger zahlreich als die der zweiten; immer oder fast immer 1-schichtig; 1 bis 25, gewöhnlich nicht mehr als 10 Zellen hoch; fast immer ganz aus aufrechten Zellen bestehend, die Zellen bisweilen einen relativ großen Radial- und einen relativ kleinen Längsdurchmesser zeigend. Die der zweiten

Art aus einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Die zusammengesetzten verschieden zahlreich, oft zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend und 10 bis 45 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, oft 2- oder 3-schichtig und einige bis 30 Zellen hoch; nur bei No. 956 *Engelhardtia serrata* bisweilen einige Hüllzellen auf den Radialseiten dieser Stockwerke vorhanden. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe aufrecht. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die aufrechten Zellen bisweilen eine Querwand zeigend; der Radialdurchmesser dieser Zellen sehr deutlich größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich in einzelnen Fällen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die Glieder oft etwas kürzer. Querwände oft schiefer bis viel schiefer geneigt; bei No. 956 *Engelhardtia serrata* in einem der zwei untersuchten Muster ziemlich oft leiterförmig perforiert. Man vergleiche übrigens die Beschreibung von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora.*

II. *Libriformfasern.* Man vergleiche die Beschreibung von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora.*

III. *Holzparenchymzellen.* Man vergleiche die Beschreibung von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora.*

IV. *Markstrahlzellen.* Man vergleiche die Beschreibung von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora.*

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes sind *Engelhardtia serrata* und die drei von mir untersuchten Varietäte von *Engelhardtia spicata* einander sehr ähnlich. Die Unterschiede in dieser Anatomie zwischen den Varietäten von *E. spicata* sind klein; weiter sind diese Unterschiede zwischen *E. serrata* einerseits und den Varietäten von *E. spicata* andererseits nicht oder fast nicht größer; außerdem gibt es zwischen den verschiedenen Blöckchen einer selben Species oder Varietät oft Unterschiede in der Holzanatomie, welche im Allgemeinen nicht oder fast nicht kleiner sind als zwischen den von mir untersuchten Species und Varietäten von *Engelhardtia*.

Mit diesem Resultat stimmt vieles, das Valeton in Koorders et Valeton, V, S. 162—164 mitteilt, überein; daß *E. serrata* nach Valeton eine scharf charakterisierte Species ist findet aber in der Holzanatomie keine Bestätigung.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Nach dem in § 2 Mitgeteilten wird es deutlich sein, daß für die 4 von mir untersuchten Hölzer dieser Familie eine befriedigende Bestimmungstabelle nicht aufzustellen ist.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer ist deshalb eine Vergleichung der ausführlichen Beschreibungen dieser Hölzer wünschenswert.

Eine Tabelle welche wahrscheinlich bisweilen nützen kann will ich jedoch folgen lassen.

1. Asche weiß und gewöhnlich von losem Gefüge. 2
   Asche hell grau oder grau und nicht von losem Gefüge.
   Engelhardtia spicata var. *aceriflora*.
   Engelhardtia spicata var. *genuina*.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Varietäte.

2. Holz lange Zeit weiter flammend; oft mit einem Stich ins Violette. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.6.
Engelhardtia serrata.

Holz nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend; nicht mit einem Stich ins Violette. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.5.
Engelhardtia spicata var. *Colebrookiana.*

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

ENGELHARDTIA.

Durand No. 6698.

953. 1. ENGELHARDTIA SPICATA,
Blume, Bijdr. 528 var. ACERIFLORA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 167.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 167. Riesiger Baum, bis 38 m hoch aber meistens nur 25 bis 30 m. Stamm bis 1.5 m in Durchmesser, säulenförmig, gerade, ziemlich eckig, mit großen Knorren und ziemlich tiefen Riefen, mit schweren Wurzelbrettern. Krone sehr hoch angesetzt. Bast ziemlich zerbrechlich, faserig, dick 10 bis 14 mm, mit breite tiefe Längsfurchen zeigender graubrauner Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit scharfem bitterem Geschmack. Das Holz in vielen Gegenden von West-Java für Innenbau als tauglich gehalten, aber in geringem Ansehen weil angeblich bald von Insekten zerstört und mit geringem Widerstand gegen die Witterung; in Mittel-Java wenig bekannt und wo bekannt in geringem Ansehen wegen seiner geringen Haltbarkeit; in Ost-Java in Besuki die Eigenschafte des Holzes den Eingeborenen nicht bekannt; für Packkiste aus Rohholz geeignet; in großen Ausmaßen und ziemlich großen Mengen zu haben. Wachstumsgeschwindigkeit: in einer

Höhe von 1200 m in der Nähe von Pangentjongan in fruchtbarem Boden ein 33-jähriger Baum 19 m hoch und 48 cm dick.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun oder gräulich rotbraun gefärbt, in der Nähe des Bastes oft etwas mehr grau gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich sehr niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.65; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem bis ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht, glatt und meistens ziemlich schief spaltend; nicht biegsam; bisweilen etwas zäh; bisweilen in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; leicht bis sehr leicht zu brechen; gewöhnlich mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt bis sehr glatt; stark glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen sehr matten Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug fast farblos bis schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 167. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 5. 1920. 96 (*E. serrata*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 13 (*Engelhardtia*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van

Nederlandsch-Indie. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 11. 1925. 18 (*Engelhardtia*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 245 (*E. spicata*). Engler u. Prantl. III, 1. 21 (*Engelhardtia*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 445 (*E. spicata*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 663 (*E. spicata*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 157 (*E. spicata*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 213 (*E. formosana*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 51 (*E. spicata*). Kribs. Woods of the *Juglandaceae*. Tropical Woods. No. 12. 1927. 20 (einige *Engelhardtia*arten). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 41 (*E. chrysolepis*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. IX. 1880. 14 (*E. spicata*). Parmentier. Rech. anat. *Juglandacées*. Rev. générale de Botanique. T. 23. 1911. 352 (*Engelhardtia*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 259 (*E. wallichiana* u. *E. nudiflora*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 245. Solereder. Syst. Anat. 1899. 882 (*Engelhardtia*). Man vergleiche übrigens S. 308.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **3093 a**, 8 Nov. 1898, (*32185 β*, 3019 *β*, 3020 *β*, 12597 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2105 a**, 20 August 1891, (*3012 β*, 12008 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4065 w**, Nov. 1898, (*38482 β*, 20983 *β*, 21855 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2024 f**, (*3039 β*, 23920 *β*, 34184 *β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2281 f**, 20 Nov. 1900, (*38835 β*, 29821 *β*, 29822 *β*), von M. Java, mit Bast.

Wie aus der Beschreibung hervorgehen wird sind diese Muster untereinander mehr verschieden als das gewöhnlich bei den Mustern einer Species der Fall ist.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch, Salzsäure 25 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 359.

Im Blöckchen gezeichnet 3012 β an einer Stelle von einigen mm in Durchmesser die Gefäße, die Libriformfasern und die Holzparenchymzellen gefüllt mit kohlensaurem Kalk; diese Stelle ins Auge fallend durch ihre graue Farbe. Zuwachszonen gewöhnlich ziemlich deutlich; dick 1 bis 7 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und bei den Libriform- und Holzparenchymfasern besonders der Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil derselben, gewöhnlich von innen nach außen kleiner werdend oder in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr genähert, das Minimum derselben im äußeren Teil kleiner als das im inneren. Im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen die Libriformfaserwände dicker als sonst. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen von innen nach außen, und besonders im äußeren Teil derselben, gewöhnlich einander etwas mehr genähert. Auf den Zonengrenzen oder als innerste oder äußerste Teil der Zuwachszonen oft eine Holzparenchymschicht vorhanden; diese Schicht bisweilen etwas dicker als die anderen; weiter diese Schicht und die nach außen zu nächst folgende oft deutlich mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 38482 β 6 bis 8 pro qmm der Querfläche, im Blöckchen gezeichnet 32185 β höchstens 2 und in den anderen Blöckchen gewöhnlich 3 bisweilen 4; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße, im Blöckchen gezeichnet 38482 β oft ungefähr ebensozahlreich wie diese; aus 2 bis 6, gewöhnlich aus nicht mehr als 4 und sehr oft aus nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 3012 β die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen einander mehr

genähert und zu Komplexen zusammengestellt; der größte Durchmesser dieser Komplexe auf Querschnitten radial oder schief radial gestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer, und besonders auf ihren Tangentialseiten, an den später zu beschreibenden Holzparen-

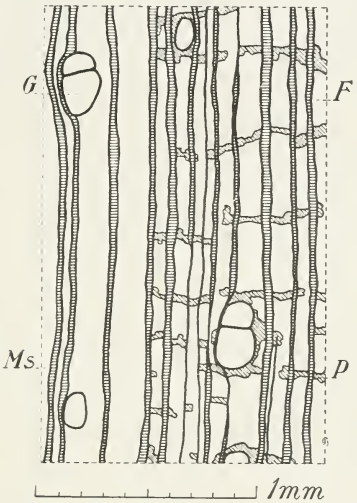

Fig. **359.** *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora*. Blöckchen 32185 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

chymschichten grenzend; im Blöckchen gezeichnet 38482 β immer an Markstrahlen grenzend und wenigstens ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer; in den anderen Blöckchen nicht immer an Markstrahlen grenzend, nur selten bis ziemlich oft auf beiden radialen Seiten und sehr oft auf einer; übrigens an Libriform und an Holz-

parenchym und fast immer, besonders auf den Tangentialseiten der Gefäße, zum größeren Teil der Oberfläche an Holzparenchym als an Libriform. Auch in den Blöckchen mit Bast zuweilen stellenweise mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die an Markstrahlen grenzenden oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Die an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzenden Faserenden bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in den Blöckchen mit Bast gewöhnlich etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; auf den radialen Seiten der Gefäße oft in 1 oder 2 Zellschichten vorhanden und auf den tangentialen Seiten derselben oft in 1 bis 4. Einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das metatracheale ziemlich reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in den verschiedenen Blöckchen ziemlich verschieden; gewöhnlich mehrere Markstrahlen miteinander verbindend, in den Blöckchen mit Bast gewöhnlich kürzer in der Tangentialrichtung als in den anderen Blöckchen; in den Blöckchen gezeichnet 3012 β und 38482 β durch 3 bis 12, im Blöckchen gezeichnet 32185 β durch 8 bis 25 und in den beiden Blöckchen mit Bast durch 25 bis 35 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 4 Zellen dick, in den Blöckchen gezeichnet 3012 β und 38482 β sehr oft 1, in den Blöckchen gezeichnet 32185 β und 38835 β sehr oft 1 oder 2 und im Blöckchen gezeichnet 3039 β 2 bis 4, übrigens in den verschiedenen Blöckchen die Dicke oft stellenweise wechselnd; auf Querschnitten nur selten bis ziemlich oft zickzackweise erscheinend und dies in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden, nur selten bis ziemlich oft unterbrochen; nur selten bis ziemlich oft Längsfalten zeigend; oft mehr oder weniger schief zu den Markstrahlen geneigt und im Blöckchen gezeichnet 3039 β oft sehr schief tangential laufend; von den Schichten zuweilen zwei verschmelzend oder durch eine schief radial laufende Schicht miteinander

verbunden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich ziemlich spärlich und etwas verschieden spärlich in den verschiedenen Blöckchen; meistens nur in der Nähe des paratrachealen und metatrachealen; sehr oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 4 bis 8, oft aus 8 und fast immer aus mehr als 5 Zellen bestehend; bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden die Zahl der Zellen pro Faser oft noch größer, z. B. 10 und die Fasern oft weniger deutlich zu erkennen durch später gebildete Teilungswände in den verschiedenen Zellen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 38482 β durch 1 bis 7 oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen und in den anderen Blöckchen durch 1 bis 5 oft 2 oder 3; auf Querschnitten in einzelnen Fällen einige einander auffallend genähert; deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebensozahlreich oder etwas weniger zahlreich als die der zweiten; immer oder fast immer 1-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 32185 β 1 bis 20 oft 8 bis 10 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen weniger Zellen hoch; fast immer ganz aus aufrechten Zellen bestehend, die Zellen bisweilen einen relativ großen Radialdurchmesser und einen relativ kleinen Längsdurchmesser zeigend. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Die zusammengesetzten in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und gewöhnlich zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend und 10 bis 45 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 32185 β 2- bis 4-, oft 3- oder 4-schichtig und in den anderen Blöckchen nur selten mehr als 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 32185 β einige Zellen bis 30, oft 10 bis 15 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen weniger Zellen hoch; die Zellen dieser Stockwerke liegend und die Zellen in der Mitte gewöhnlich mit größerem Radial- und kleinerem Tangential- und Längsdurchmesser als sonst. Die einfachen Mark-

strahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe aufrecht. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die aufrechten Zellen bisweilen eine Querwand zeigend; der Radialdurchmesser dieser Zellen sehr deutlich größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich in einzelnen Fällen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die Tangentialwände dieser Zellen nach den Enden der Zellen bisweilen dicker werdend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—200 μ, T. 65—140 μ; die der Gruppen R. 75—155 μ, T. 80—160 μ; in einigen Blöckchen die Querdurchmesser größer; die Gefäßglieder L. 450—850 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis sehr schief geneigt und oft fast horizontal gestellt; rundlich oder oval (einfach) und leiterförmig perforiert; die leiterförmig perforierten äußerst spärlich, nur in den engeren Gefäßen, sehr schief gestellt, nur 2 bis 5 Sprossen zeigend und die Sprossen bisweilen durch mehrere Längsbälkchen miteinander verbunden. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die Perforationen gewöhnlich klein; die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich ziemlich breit bis breit, oft ziemlich zahlreiche bis zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; gewöhnlich farblos, bisweilen etwas schmutzig gelb; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel durch ziemlich schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 4- bis 6-eckig, mit abgerundeten Ecken, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt, bisweilen ziemlich weit, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holz-

parenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander weniger genähert als die zweiseitigen, oft zu zwei bis einigen einander sehr genähert; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, kreisrund oder quer gestellte Ellipse, 3 auf 4 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ; die Kanäle gewöhnlich spaltenförmig, quer gestellt, gewöhnlich ziemlich weit und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; bei den liegenden Markstrahlzellen die Höfe oft vertikal gestellte Ellipse, hoch 15 μ, breit 6 bis 8 μ, auch mehr oder weniger kreisrund, 4 bis 8 μ in Durchmesser und die Kanäle weit bis sehr weit; bei den aufrechten Markstrahlzellen die Tüpfel oft gruppenweise einander mehr genähert, die Höfe dieser Tüpfel ungefähr kreisrund und die Kanäle weit bis sehr weit; die einfachen Tüpfel reichlich, zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Inhalt: die Thyllen, und oft eine einzige, gewöhnlich ohne Intercellularräume stellenweise ein Gefäß füllend, polyedrisch, gewöhnlich ohne abgerundete Kanten, 80 μ in Durchmesser, 130 auf 140 μ. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick, oft gelb oder gelbbraun, mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In den Thyllen ziemlich oft Stärkekörner, diese Körner einfach — bis 10 μ in Durchmesser — und zweiteilig; bisweilen eine braune Masse.

II. *Libriformfasern*. R. 8—22 oft 15—20 μ, T. 20—25 μ, L. 1100—1700 oft ungefähr 1300 μ; 4- bis 8- oft 4-seitig, die Enden bisweilen deutlich vom mittleren Teil abgesetzt und dann bajonettartig mit diesen Teilen verbunden [1]). Wände dick 2 μ, im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen bis 3 μ, im Blöckchen gezeichnet 3012 β 1.5 und bisweilen 2 μ; in Glycerin die Mittellamella sehr dünn oder nicht zu sehen, die Zwickel oft

[1]) Es zeigen die Libriformfasern diese Form auch sehr oft in Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau.

klein oder sehr klein, die Fasern oft mehr oder weniger deutlich als voneinander gelöst erscheinend; in Phloroglucin und Salzsäure die sehr dünne Mittellamella gewöhnlich deutlich zu sehen und wie die kleinen Zwickel stärker verholzt als der übrige Wandteil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die sehr dünne Mittellamella und die kleinen Zwickel sehr braun gefärbt, der übrige Wandteil und besonders die inneren Teile bläulich grün; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den tangentialen Wänden sehr spärlich oder fehlend, auf den radialen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe 5 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe dieser Tüpfel ungefähr kreisrund, verschieden groß, sehr verschieden deutlich und ungefähr 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt, eng, über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel etwas reichlicher und etwas größere Höfe zeigend, übrigens den zweiseitigen Hoftüpfeln ungefähr gleich. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—35 μ, T. 20—30 μ, der tangentiale Durchmesser gewöhnlich größer als der radiale, L. 50—160 μ, die in den Enden der Fasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe ungefähr 15 μ, Breite 35—55 μ, L. 35—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 90 + 90 + 85 + 90 + 75 + 80 + 105 μ. Wände dick höchstens 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Wände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; gewöhnlich farblos, ziemlich oft schmutzig braungelb; nicht stark verholzt aber in der Nähe der Gefäße stärker als sonst; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen

Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich, ziemlich groß und kreisrund oder etwas elliptisch; die auf den Tangentialwänden ganz oder fast ganz fehlend; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen und zwei- oder dreiteiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bisweilen sehr groß, bis 15 μ in Durchmesser; oft eine schmutzig gelbe bis tief rotbraune Masse, diese Masse die Zellen ganz füllend oder den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—190 μ, T. 6—15 μ, L. 8—20 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; oft etwas braungelb, oft farblos; schwach verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bläulich grün; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, fast immer in radialen Reihen gestellt, auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder elliptisch. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft eine braungelbe bis tief rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder den Wänden und besonders den tangentialen anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—75 μ, T. 8—25 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden oft breiter als die anderen und in radialer Richtung etwas kürzer, L. 25—80 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und zweiteiligen Stärkekörner; besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

954. 2. ENGELHARDTIA SPICATA, Blume, Bijdr. 528 var. GENUINA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 166.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 166. Das Holz angeblich nicht haltbar und wenig zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun; auf Tangentialflächen oft undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich sehr niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von ziemlich losem bis losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich glatt bis glatt und meistens nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; glatt bis sehr glatt; wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 166. Man vergleiche übrigens No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1104a**, (*33052 β*, 3011 *β*, 11734 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4065 w**, (*21855 β*, 20983 *β*, 38482 *β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Die radiale Entfernung der metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen bisweilen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als das im inneren. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 33052 β bisweilen zonenweise verschieden zahlreich; 2 bis 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen meistens viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 4 sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und gewöhnlich nur zum sehr kleinen Teil der Oberfläche an Libriform. Glieder oft etwas kürzer. Querwände oft schiefer bis viel schiefer geneigt. Thyllen viel spärlicher. Libriformfasern, R. und T. oft 20 bis 25 μ. Wände dick 2 μ. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym. Das paratracheale fast immer in 1 oder 2 und öfter in 1 als in 2 Zellschichten vorhanden. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in den beiden Blöckchen sehr lang in der Tangentialrichtung; durch 6 bis 16, im Blöckchen gezeichnet 33052 β oft durch 10 bis 12 und im Blöckchen gezeichnet 21855 β oft durch 12 bis 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 3, nur selten 3 und ungefähr ebensooft 1 wie 2 Zellen dick; im Blöckchen mit Bast nicht schiefer zu den Markstrahlen geneigt als im anderen Blöckchen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art bis 25, nur selten mehr als 8 und oft nur einige Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 21855 β bei der zweiten Art die einfachen zahlreicher als die zusammen-

gesetzten; diese hier sehr oft aus nur 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 3-schichtig und bis 25, oft 8 bis 10 Zellen hoch. Einzelne bedeutend größere Intercellularräume vorhanden.

955. 3. ENGELHARDTIA SPICATA, Blume, Bijdr. 528 var. COLEBROOKIANA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 169.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 169. Hoher, sehr dicker, meistens ziemlich krummer Baum mit einer nicht hoch angesetzter Krone. Baum höchstens 25 m hoch, mit einem Stammdurchmesser von 1 m. Das Holz von den Eingeborenen wegen des entlegenen Fundortes, des krummen Stammes und der geringen Haltbarkeit nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich grau oder graubraun gefärbt; auf Tangentialflächen bisweilen undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen bisweilen sehr grob längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen bis sehr niedrigen, oft ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; oft ziemlich schwer, ziemlich glatt und nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche von sehr losem Gefüge; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils.

Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 169. Man vergleiche übrigens No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **9404 t**, 1 Dez. 1898, (*21251 β*, 3053 *β*, 14480 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **21255** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich viel weniger deutlich. Die Zonengrenzen oft Längsfalten zeigend. Gefäße 2 bis 5 pro qmm der Querfläche und in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen spärlicher als sonst. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich oder etwas weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, sehr oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 21251 *β* die Komplexe ziemlich zahlreich. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite wie auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und gewöhnlich nur zum kleinen Teil der Radialseiten an Libriform. Glieder oft etwas kürzer. Querwände besonders im Blöckchen gezeichnet 21255 *β* schiefer bis viel schiefer geneigt. Thyllen viel spärlicher. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 21251 *β* etwas dickwandiger: R. und T. der Fasern oft 15 bis 18 *μ* und die Wände dick 3 *μ*. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas reichlicher auf der inneren tangentialen Seite der Gefäße als auf der äußeren. Die metatrachealen Schichten durch 6 bis 14, oft 8 bis 10 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 3, nur selten 3 und ungefähr ebensooft 1 wie 2 Zellen dick; auf Querschnitten oft zickzackweise erscheinend und ziemlich oft unterbrochen; oft Längsfalten

zeigend. Die Querdurchmesser der Zellen im Allgemeinen bedeutend größer. Wände oft etwas dicker, besonders im Blöckchen gezeichnet 21251 *β*. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 1 bis 3 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art bis 15, nur selten mehr als 10 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 21255 *β* die zusammengesetzten der zweiten Art nicht zahlreicher als die einfachen und gewöhnlich aus nur 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, sehr oft 3- oder 4-schichtig und bis 30, oft 10 bis 15 Zellen hoch. Besonders im Blöckchen gezeichnet 21251 *β* die Zellen gewöhnlich einen größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend; die Wände oft etwas dicker.

956. 4. ENGELHARDTIA SERRATA,
Blume, Fl. Javae, Juglandeae, 14, t. 4 et 5 c.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 172. Sehr hoher Baum, bis 36 m hoch. Stamm bis 85 cm in Durchmesser, ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Knorren, mit Wurzelbrettern. Krone hoch angesetzt. Bast sehr zäh, mit grauer Außen- und schmutzig gelbweißer Innenseite, mit Längsrissen, dick 5 mm, mit viel Blattgrün, mit sehr bitterem Geschmack. Das Holz zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun, oft mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen sehr grob längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen fein längsgestreift und zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und gewöhnlich sehr schief spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem

Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; sehr glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche mit losem Struktur; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 172. Man vergleiche übrigens No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1246** a, (*33088 β*, 7637 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2338** a, (*12007 β*, 15345 *β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 953 *Engelhardtia spicata* var. *aceriflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen unter dem Mikroskop gewöhnlich viel weniger deutlich; dick 5 bis 8 mm. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 33088 *β* zonenweise etwas verschieden zahlreich und 2 bis 4 pro qmm der Querfläche; im Blöckchen gezeichnet 12007 *β* ungefähr 4. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 5, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer; übrigens auf ihren tangentialen Seiten nur sehr selten und auf ihren radialen Seiten oft an Libriform grenzend. Querwände im Blöckchen gezeichnet 12007 *β* ziemlich oft leiterförmig perforiert; diese Querwände ebensooft in den weiteren Gefäßen wie in den engeren und nicht schiefer geneigt als die anderen; die Zahl der Sprossen pro Querwand

5 bis 8, gewöhnlich 5; die Sprossen horizontal gestellt, nicht verzweigt und 4 oder 5 μ hoch; die Perforationen oft ungefähr 15 μ hoch. Thyllen viel spärlicher. Libriformfasern. Mittellamella oft noch schwerer zu sehen. Öfter als voneinander gelöst erscheinend. Holzparenchym. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße im Blöckchen gezeichnet 33088 β etwas reichlicher als im anderen. Die metatrachealen Schichten durch 8 bis 16 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; nur sehr selten mehr als 2 Zellen dick und ungefähr ebensooft 1 wie 2. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 33088 β durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen und im Blöckchen gezeichnet 17007 β durch 1 bis 7 oft ungefähr 5; im Blöckchen gezeichnet 33088 β sehr selten zwei unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 33088 β etwas weniger hoch als im anderen. Die der zweiten Art zum größeren Teil einfach und die zusammengesetzten weniger oft aus 4 oder 5 Stockwerken zusammengesetzt. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 33088 β 2- bis 5- sehr oft 3- oder 4- und noch öfter 3- als 4-schichtig, bis 25 oft 10 bis 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 12007 β 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig, bis 25 oft 15 bis 20 Zellen hoch; besonders im Blöckchen gezeichnet 33088 β zuweilen einige Hüllzellen zeigend.

Familie LXXI.

MYRICACEAE.

Aus dieser Familie wurde nur eine einzige Species – Myrica javanica – von mir untersucht; in KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars IX, 1903, 99 außer dieser Species auch noch *Myrica longifolia* ausführlich beschrieben.

MYRICA.

Durand No. 6700.

957. 1. MYRICA JAVANICA,
Blume, Bijdr. 517.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, IX, 101. Baum ziemlich niedrig, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm, meistens nur 5 bis 8 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm. Stamm meistens krumm, in der Nähe des Bodens verzweigt, ohne Wurzelbretter. Bast mit tiefgrauer Außenseite. Das Holz u. a. in der Residentschaft Kedu als Brennholz sehr geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz braun gefärbt; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche sehr niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe nur sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht, glatt und oft nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt bis sehr glatt; etwas glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend

unter Bildung einer grauen bis tief grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug ungefähr zitronengelb mit einem Stich ins Braune; Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 101. Brandis. Forest Flora. 1874. 495 (mehrere andere *Myrica*arten). Brants. Over Houtparenchym, de mergstralen onderling vereenigende usw. Versl. en Meded. d. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Deel 3. 1855. 368 (*M. Gale*). Chevalier. Monographie des *Myricacées*. Diss. Paris. 1901. 105, 197 u. 213. Engler u. Prantl. III, 1. 1894. 27 (einige allgem. Merkm. der Fam.). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 664 (*M. Nagi*). Von Höhnel. Beitr. z. Pflanzenanatomie u. Physiologie. Bot. Ztg. Jhrg. 40. 1882. 165 (*M. sapida*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 44 (4 andere *Myrica*arten). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 215 (*M. rubra*) u. 216 (*M. adenophora* var. *Kusanoi*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 58 (*M. rubra*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 30 (*M. integrifolia*). Krembs and Denniston. The Structure of the Stems of *Myrica gale* and *Myrica cerifera*. Proc. American Pharm. Ass. 1901. 414. Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 435 (*M. Gale*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. V. 1869. 28 (*M. faya*); 54 (*M. gale*). Petersen. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 37 (*M. Gale*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 6 (*M. Nagi*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 88 (*Myricaceae*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 258 (*M. nagi*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 80 (*M. cerifera* u. *M. Californica*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 247. Solereder. Syst. Anat. 1899. 884. Tangl. Beitr. z. Kenntniss d. Perf. an

Pflanzengefässen. Ber. d. Wiener Akad. Bd. 63. Abth. 1. 1871. 537 (*Myrica*).

Material. Drei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13894** β, von einem Stamm von ungefähr 13 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 4 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **5190** β. Das Blöckchen gezeichnet **5189** β.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 360.

Zuwachszonen bisweilen ziemlich deutlich. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße bisweilen spärlicher. In der Nähe der Zonengrenzen, und besonders im äußersten Teil der Zuwachszonen, die Querdurchmesser der Gefäße, Fasertracheiden und Holzparenchymzellen mehr oder weniger kleiner als sonst; an dieser Stelle in einzelnen Zuwachszonen die Fasertracheiden bisweilen etwas dünnwandiger und das Holzparenchym etwas reichlicher. Auf den Zonengrenzen einzelner Zuwachszonen der Längslauf der Elemente sich bisweilen ändernd. Gefäße gleichmäßig verteilt; 10 bis 14 pro qmm der Querfläche; fast immer vereinzelt liegend. Die Gruppen aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft an Markstrahlen grenzend und sehr oft nur auf einer radialen Seite; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym und zum viel größeren Teil an Fasertracheiden als an Holzparenchym. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; nur bisweilen ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Tracheiden bisweilen dünnwandiger als sonst. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich und nicht reichlicher als der Verteilung des anderen Parenchyms entspricht; hie und da den Gefäßen in nur einer

Zellschicht anliegend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlich; bisweilen in der Tangentialrichtung sehr kurze metatracheale Schichten bildend von nur 1 Zelle Dicke; sehr oft den Markstrahlen anliegend. Alles Holzparenchym sehr deutlich gefasert. Die Fasern z. B.

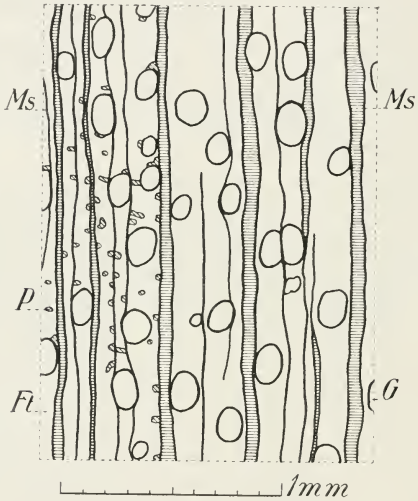

Fig. **360.** *Myrica javanica.*
Blöckchen 13894 β. Querschnitt.
G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym, nur in der linken Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms. Markstrahlen.

aus 4 oder 6 Zellen bestehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 5190 β bisweilen 1 oder mehr Zellen einer Holzparenchymfaser durch etwas dünnere Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei

Arten und beide Arten ungefähr gleich zahlreich. Die der ersten fast immer nur 1-schichtig, in einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig; 1 bis 10, oft nur ungefähr 5 Zellen hoch; ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend; diese Zellen gewöhnlich nicht lang in der Längsrichtung und ziemlich lang in der Radialrichtung. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen sehr viel zahlreicher als die zusammengesetzten; 2- bis 6-, sehr oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 13894 β bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch und in den beiden anderen Blöckchen bis 25 oft 10 bis 15 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht; auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen vorhanden; alle anderen Zellen liegend. In eizelnen Fällen 2 dieser einfachen Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern. Die zusammengesetzten Markstrahlen besonders in den Blöckchen gezeichnet 13894 β und 5190 β fast immer aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art, die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. In sehr einzelnen Markstrahlzellen ein Einzelkristall.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 60—200 oft ungefähr 150 μ, T. 50—140 oft ungefähr 100 μ; die Glieder L. 300—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ungefähr horizontal gestellt bis schief geneigt, der obere und untere Teil oft viel schiefer als der perforierte und oft nicht sehr große Teil; auch die ungefähr horizontal gestellten leiterförmig und rund oder oval perforiert, die leiterförmig perforierten zahlreicher als die anderen und mit diesen in denselben Gefäßen vorhanden. Die Zahl der Sprossen pro Querwand 1 bis 12 oft 2 bis 4. Die Sprossen horizontal gestellt; sehr selten verzweigt; bei einer geringen Zahl von Sprossen pro Querwand oft 5 bis 8 μ hoch und

15 bis 25 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. In sehr einzelnen sehr schief geneigten Querwänden sich ein 1-schichtiger und 3 Zellen hoher Markstrahl ganz im inneren der Querwand befindend an der einen Seite der Perforation. Wände dick ungefähr 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; — mit 1 oder 2, gewöhnlich mit 1 Längsreihe von Hoftüpfeln auf den mit einer Fasertracheide gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel in diesen Reihen einander sehr genähert; die Höfe ungefähr kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und nur wenig über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel einander sehr verschieden genähert; die Höfe kreisrund oder elliptisch, bei den liegenden Markstrahlzellen bisweilen schief gestellt, bei den Holzparenchym- und den aufrechten Markstrahlzellen oft quer gestellt und bis sehr stark in die Quere gezogen, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 4 auf 6 μ, 3 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich quer gestellt, bei den schief gestellten Höfen gewöhnlich auch schief gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend.

II. *Fasertracheiden.* R. und T. 25—28 μ, L. 1200—1700 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 6 bis 8 μ und die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; die Mittellamella dünn und ziemlich oft schwach gelb; die Zwickel gewöhnlich klein und ziemlich oft schwach gelb; der übrige Wandteil farblos; die Mittellamella und die Zwickel stark verholzt; der übrige Wandteil nur schwach verholzt und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % hell blau gefärbt; — mit spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden ungefähr ebensozahlreich wie auf den radialen, gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe pro

Seitenwand gestellt und in dieser Reihe 5 bis 12 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal elliptisch, 3 oder 4 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und nur wenig über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Höfe bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen bisweilen mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und die Kanäle dann ungefähr quer gestellt; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Bisweilen Schichtung in den Wänden zu erkennen. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen eine rotbraune oder braune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 15—30 μ, L. 55—220 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. L. 25 μ, 30 μ; die Kristallzellen L. oft 15 μ. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 90 + 90 + 220 + 140 μ, 130 + 90 + 150 + 75 + 100 + 90 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; bisweilen sehr schwach gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: in vielen Zellen einige einfachen — bis 15 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; in vielen Zellen auch eine schwach braune Masse; in den Kristallzellen ein ziemlich großer von einer mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—120 μ, T. 8—20 oft 15 μ, L. 10—25

oft 20 μ, im Blöckchen gezeichnet 5189 β der Radialdurchmesser oft kleiner und die anderen Durchmesser oft größer als in den beiden anderen Blöckchen; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, im Blöckchen gezeichnet 5189 β oft etwas dicker als in den anderen Blöckchen, die tangentialen gewöhnlich noch etwas dicker als die anderen; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den tangentialen Wänden; die auf den anderen Wänden bisweilen in radialen Reihen, dann oft auf die radial gerichteten Intercellularräume hinzielend, oft radial elliptisch. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechten Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: in vielen Zellen einige einfachen — bis 15 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; in vielen Zellen auch eine schwach gelbbraune bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 30—70 μ, T. 10—30 μ, L. 30—80 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände, besonders die tangentialen oft etwas dicker. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Familie LXXII.

CASUARINEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Man vergleiche die Literatur bei No. 958 *Casuarina montana* var. *temior.*

Material. Sechs Muster von 2 Species aus einem einzigen Genus. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars X, 1904, S. 270 ausführlich beschrieben dieselben Species und 3 Varietäte.

Untersucht wurden: 1. *Casuarina montana* var. *tenuior*, 2. *C. equisetifolia*.

Mikrographie.

Topographie. Das Holz graubraun oder braun mit einem Stich ins Graue; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; fein- oder sehr feinfaserig. Längsordnung der Elemente. Bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* der Längslauf der Elemente oft unregelmäßig hin und her gebogen und dies an verschiedenen Stellen im verschiedenen Maße. Zuwachszonen bisweilen deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Fasertracheiden — und bei den Fasertracheiden besonders der Radialdurchmesser — in der Nähe der Zonengrenzen kleiner als sonst oder in den Zuwachszonen eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum der Periode gewöhnlich nicht sehr viel größer als das Minimum und ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen, das Minimum derselben im äußersten Teil gewöhnlich deutlich kleiner als im innersten. Bisweilen die Gefäße zahlreicher im inneren und weniger zahlreich im äußeren Teil als sonst. Die Fasertracheiden nur im äußersten Teil der Zuwachszonen in radialen Reihen. An mehreren Stellen der Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht von 1 bis einigen Zellen Dicke vorhanden; die Querdurchmesser der Holzparenchymzellen und besonders der Radialdurchmesser in der Nähe der Zonengrenzen kleiner als sonst. In der Nähe von einzelnen Zonengrenzen die metatrachealen Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert. Bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* auf mehreren Zonengrenzen die Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße 7 bis 10 pro qmm der Querfläche; alle oder fast alle vereinzelt liegend. Besonders bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* die Komplexe von Gefäßen deutlich bis auffallend deutlich; die Komplexe gewöhnlich aus radial oder schief radial aufeinander folgenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße oft bis sehr oft an Markstrahlen grenzend und sehr viel öfter auf nur einer radialen Seite als auf

beiden; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym grenzend und auf ihren Tangentialseiten ziemlich oft bis oft an den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; die an Gefäßen grenzenden und die in der unmittelbaren Nähe der Gefäße vorkommenden gewöhnlich kürzer, oft dünnwandiger und sehr oft zahlreichere Tüpfel zeigend als sonst [1]); gewöhnlich nicht in radialen Reihen mit Ausnahme der äußersten Fasertracheiden der Zuwachszonen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale nur äußerst spärlich, nur hie und da den Gefäßen anliegend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute sehr spärlich, gewöhnlich nur in der Nähe des metatrachealen und oft den Markstrahlen anliegend. Das metatracheale ziemlich reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich lang bis sehr lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 10 bis 25 Fasertracheideschichten und bisweilen zonenweise sehr verschieden weit voneinander entfernt; bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* 1 bis 6, bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* 1 bis 3 Zellen dick und die Dicke oft stellenweise wechselnd; gewöhnlich Längsfalten zeigend oder auf Querschnitten zickzackweise erscheinend; auf Querschnitten nur selten bis ziemlich oft unterbrochen; bisweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. In den Holzparenchymschichten oft Fasertracheiden vorhanden. In den Schichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 4 bis 11, oft aus 6 bis 8 Zellen bestehend. Bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* ziemlich viele Zellen durch dünnere Querwände in Fächer geteilt von 15 bis 25 μ Länge und jedes Fach gefüllt von einem großen Einzelkristall; diese Kristallzellen oft den Markstrahlen

[1]) Dies ist oft der Fall bei Hölzern, deren Grundmasse aus Fasertracheiden besteht.

anliegend und oft 3 bis 30 solcher Zellen in der Längsrichtung aneinander grenzend. Markstrahlen bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* gleichmäßig im Holze verteilt; bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*, besonders im Blöckchen mit Bast von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser, ins Auge fallende Komplexe von größeren und kleineren bis sehr kleinen Markstrahlen vorhanden. Diese Komplexe nach Blits [1]), Göppert [1]), Sanio [1]) und Zijlstra [1]) mehr nach innen zu aus nur einem einzigen Markstrahl durch „Zersplitterung desselben" entstanden. Die Markstrahlen in den Komplexen oft durch einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern voneinander getrennt; bisweilen zwei größere auch durch ganz vertikal laufende Schichten getrennt. Bei beiden *Casuarina*arten selten bis ziemlich oft auch zwei bis mehrere Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Seitlich voneinander getrennt bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* durch 2 bis 10, oft ungefähr 5 Fasertracheideschichten und bei No. 958 *C. montana* var. *tenuior* durch 1 bis 7, oft nur 2 oder 3. Nur einer einzigen Art; bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* 1- bis 4-, nur äußerst selten mehr als 3-schichtig; bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* in den beiden Blöckchen ohne Bast 1- bis 15-schichtig und 1 bis 80 Zellen hoch, im Blöckchen mit Bast bis 30-schichtig und bis 150 Zellen hoch; die größeren Markstrahlen gewöhnlich in den Komplexen vorhanden und viel weniger zahlreich als die 1- bis 3- schichtigen. Bei den beiden Species die 1-schichtigen höchstens 10, oft viel weniger Zellen hoch; die zwei- und dreischichtigen oft 10 bis 20 Zellen hoch. Einzelne Markstrahlen auf ihren Enden über eine Höhe von 2 bis 5 Zellreihen 1-schichtig. Alle oder fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe besonders bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*

[1]) Man vergleiche unter Literatur bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

bisweilen aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd; auch auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen Radialreihen solcher Zellen vorhanden. Die Zellen der breiteren Markstrahlen oft mit etwas größerem Tangential- und Längsdurchmesser als die der schmäleren. Bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* in den beiden Blöckchen desselben Baumes in ziemlich vielen Zellen ein ziemlich großer Einzelkristall. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 35—160 μ, T. 30—105 μ. Querwände bei No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* viel weniger oft leiterförmig perforiert als einfach und bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* nicht oder nur äußerst selten leiterförmig perforiert. Bei No. 959 *C. equisetifolia* die einseitigen Hoftüpfel auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien gleichmäßig verteilt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Man sehe übrigens die Beschreibung von No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

II. *Fasertracheiden.* Bei No. 959 *Casuarina equisetifolia* die Tüpfel gewöhnlich reichlicher. Man sehe übrigens die Beschreibung von No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

III. *Holzparenchymzellen.* Man sehe die Beschreibung von No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

IV. *Markstrahlzellen.* Man sehe die Beschreibung von No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes bilden die zwei von mir untersuchten Hölzer dieser Familie zwei sehr deutlich und scharf voneinander zu unterscheidenen Species. Die Unterschiede zwischen diesen zwei Species sind weiter

bedeutend größer als das gewöhnlich zwischen zwei Species desselben Genus der Fall ist.

Dieses Resultat stimmt nicht ganz überein mit den Mitteilungen von KOORDERS et VALETON in Bd. X, S. 270—275. Diese Autoren teilen u. a. auf S. 271 mit, daß die Species *C. equisetifolia* Forst. und *C. montana* Miq. nicht so scharf voneinander zu trennen sind wie das aus den Beschreibungen von MIQUEL hervorzugehen scheint.

Noch weniger stimmt mein Resultat mit den Mitteilungen in ALTONA, *Casuarina equisetifolia* Forst. (Tjemara), Tectona, Bd. 18, 1925, 243—275. Dieser Autor teilt in seiner Zusammenfassung auf S. 275 u. a. mit, daß *C. equisetifolia* und *C. montana* nur eine einzige Species bilden und daß *C. montana* nur eine Klimaform von *C. equisetifolia* ist.

Bei vielen Autoren, welche über die Anatomie des Holzes dieser beiden Species handeln, sind diese Hölzer nach ihrer Anatomie nicht scharf zu trennen. Es wird z. B. oft mitgeteilt daß die breiten Markstrahlen, welche bei *C. montana* regelmäßig vorkommen, bisweilen auch bei *C. equisetifolia* vorhanden sind während sie nach meinen Untersuchungen bei dieser Species immer fehlen. Meiner Meinung nach kann dies die Folge sein einer unrichtigen Bestimmung von Material weil diese zwei Species nach ihren makroskopischen Merkmalen offenbar nicht immer scharf zu trennen sind.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Markstrahlen 1- bis 4- sehr oft 2- oder 3-schichtig, oft 15 bis 20 Zellen hoch, gleichmäßig im Holze verteilt. Gefäßquerwände nicht oder nur sehr selten leiterförmig perforiert. Metatracheale Holzparenchymschichten 1 bis 3 sehr oft nur 1 Zelle dick; in den Zellen dieser Schichten oft Einzelkristalle vorhanden. Asche des Holzes weiß.
Casuarina equisetifolia.

Markstrahlen teils viel breiter, bis 30-schichtig und bis 150 Zellen hoch; die größeren Markstrahlen sehr oft in Komplexen vorhanden. Gefäßquerwände ziemlich oft leiterförmig perforiert. Metatracheale Holzparenchymschichten oft dicker und in den Zellen dieser Schichten keine Einzelkristalle vorhanden. Asche des Holzes grau.

Casuarina montana var. *tenuior*.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

CASUARINA.

Durand No. 6701.

1. CASUARINA MONTANA,

958. Leschen. ex Miq. in Zoll. Syst. Verz. Ind. Archip. 86 var. **TENUIOR**, Miq. Ill. Fl. t. VII. No. 2.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 273. Mittelmäßiger Baum, 35 m hoch, Stammdurchmesser 1.5 m, meistens kleiner. Das Holz auf dem G. Tengger zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun bis braun mit einem Stich ins Graue, einzelne unregelmäßig laufenden dünnen Tangentialzonen einer viel helleren Farbe vorhanden; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen mehr oder weniger deutlich fein längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen bis sehr niedrigen, nicht horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; schwer, ziemlich glatt und gewöhnlich nicht gerade spaltend; oft mehr oder weniger wirrig; nicht oder sehr wenig biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken schwer zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig

zurückfedernd; nicht leicht zu brechen; mit ziemlich kurzen splitterigem Querbruch; schwer zu schneiden; schwer zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen bis sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 273. Altona. Casuarina equisetifolia Forst. Tectona. Bd. XVIII. 1925. 243. Azzi. Sulla Formazione di Tilli nei Vasi legnosi delle Radici delle *Casuarine*. Bull. d. Soc. Bot. Ital. Ann. 1907. 87 (*C. mucronata* u. *C. equisetifolia*). Bailey and Sinnott. Investigations on the phylogeny of the Angiosperms. No. 2. Bot. Gazette. Vol. 58. 1914. 43 (*C. suberosa*). Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 368, 378 (mehrere anderen *Casuarina*arten). Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 9 (*C. sumatrana*). De Bary. Vergl. Anat. 1877. 495, 496, 497, 500, 505, 510, 511 (einige anderen *Casuarina*arten). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 12. Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 14. Blits. Anat. bouw der Oost-Indische IJzerhoutsoorten. Bull. Koloniaal Museum te Haarlem. No. 19. 1898. 20. Boodle and Worsdell. Comp. Anatomy of the *Casuarineae*. Annals of Botany. Vol. VIII. 1894. 241. Brandis. Forest Flora. 1874. 435 (*C. equisetifolia* u. *C. stricta*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 467 (*C. equisetifolia*). Chamberlain. Growthrings in a Monocotyl. Bot. Gazette. Vol. LXXII. 1921. 293 (*C. tenuissima*). Cordemoy. Con-

tribution à l'Étude de la Morphologie, de l'Anatomie etc. d. *Casuarinacées*. Rev. générale de Botanique. T. 35. 1923. 71. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 251 (*C. equisetifolia*). Engler u. Prantl. III, 1. 16 (einige allgem. Merkm. d. Fam.). Foxworthy. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 358 (*C. equisetifolia*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 444 (*C. equisetifolia* u. *C. sumatrana*). Foxworthy. Commercial Woods of the Malay Peninsula. 1921. 122 (*C. equisetifolia*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 665—667 (3 andere *Casuarina*arten). Gérard. Rech. s. l. spécification histologique de diff. Bois d. Madagascar etc. Trav. du Laboratoire de Matière médicale de l'école supérieure de Pharmacie de Paris. T. XI. Années 1917—1919. 36 (*C. equisetifolia*). Goeppert. Anat. Bau d. *Casuarinen*. Linnaea. Bd. XV. 1841. 747. Goeppert. Structure anat. des tiges des *Casuarina*. Ann. d. Sc. nat. Sec. Série. T. 18. 1842. 5. Haberlandt. Phys. Pflanzenanatomie. 1909. 628 (*Casuarina*). Harlow a. Wise. The Chemistry of Wood. I. Anal. of wood rays of two hardwoods. Journ. Industrial a. Engineering Chemistry. Vol. 20. 1928. 720 (*C. inophloia*). Hartig. Beitr. z. vergl. Anatomie d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 109 (*Casuarina*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 51 (mehrere anderen *Casuarina*arten). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVIII. 1893. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 216 (*C. equisetifolia*). Krah. Verth. d. par. Elemente im Xylem u. s. w. Diss. Berlin. 1883. 5, 23 (*C. equisetifolia*). Kramer. Kultuurproeven met industrie-, konstruktie- en luxe-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 12. 1925. 29 (*C. equisetifolia*). Lecomte. L'Anatomie de la Tige et de la Feuille des *Casuarinées*. Bull. Soc. Bot. de France. T. 33. 1886. 311. Loew. De Casuarinearum Caulis Foliique. Diss. Berlin. 1865. 17—31. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 315 u. 316 (*C. stricta* u. *equisetifolia*). Morini. Anatomia del Caule e della Foglia delle *Casuarinee*. Mem. della R. Acc. della Scienze d. Bologna. Serie 5. T. IV.

1894. 713. Nördlinger. Querschnitte (4 andere *Casuarina*-arten in einigen Bändern). Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes u. s. w. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 308 (*C. equisetifolia*). Poisson. Rech. sur les *Casuarina*. Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. Paris. T. X. 1874. 59. Praël. Vergl. Unters. über Schutz- u. Kern-Holz d. Laubbäume. Jahrb. wiss. Botanik. Bd. 19. 1888. 56—60 (einige anderen *Casuarina*arten). Sanio. Unters. über Zellen des dic. Holzkörpers u. s. w. Linnaea. Bd. 29. 1857 u. 1858. 149 (*Casuarina*). Sanio. Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 216 (*Casuarina*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 85. Sanio. Vergl. Unters. über d. Zusammensetzung d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 357. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 97 u. 98 (*C. equisetifolia* u. *C. rumphiana*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 248. Solereder. Syst. Anat. 1899. 888. Stam. Het Hout. 1888. 45 (*C. equisetifolia*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 212—214 (*C. Fraseriana* u. *C. torulosa*). Tangl. Beitr. z. Kenntniss d. Perforationen an Pflanzengefäßen. Ber. Wiener Akad. Bd. 63. Abth. I. 1871. 539 (*C. equisetifolia* u. *C. torulosa*). Thompson. On the Origin of the multiseriate Ray of the Dicotyledon. Ann. of Botany. Vol. XXV. 1911. 1009 (*C. glauca* u. *C. equisetifolia*). Treub. Sur les *Casuarinées* et leur place dans le Systeme Nat. Ann. du Jard. Bot. d. Buitenzorg. Vol. X. 1891. 145. Troschel. Unters. über das Mestom im Holze d. dikotylen Laubbäume. Diss. Berlin. 1879. 13, 21, 22 (*Casuarina*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 34 oder S. 4 der Tabelle (*C. stricta* u. *C. equisetifolia*). Vesque. Rech. anat. et physiologiques sur la structure du Bois. Ann. d. Sc. nat. Série 6. T. III. 1876. 358 u. 368 (*C. torulosa*). Vidal, Brot et Aribert. L'Utilisation en Papeterie du Bois de Filao du Sénégal. L'Agronomie Coloniale. Année 17. 1928. 97 (*C. equisetifolia*). Welch. A further Contribution to the Knowledge of the silky Oaks. Journ. a. Proc. of the R. Soc. of N. S. Wales. Vol. LVIII. 1924. 256 (*C. Cambagei*).

Whitaker. Experimental investigations on Birch a. Oak. Bot. Gaz. Vol. LXXI. 1921. 221—223 (3 andere *Casuarina*-arten). Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 506—509. Zijlstra. Die Gestalt der Markstrahlen im sek. Holze. Rec. d. Trav. Bot. Néerl. Vol. V. 1909. 21, 22, 47, 48 (*Casuarina*).

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **9456 t**, (*14903 β*, 20540 *β*, 28504 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **9454 t**, (*32484 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1076 β**, von M. Java, mit Bast, von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 361 und Fig. 362.

Längsordnung der Elemente. Der Längslauf der Elemente oft unregelmäßig hin und her gebogen und dies an verschiedenen Stellen in verschiedenem Maße. Zuwachszonen bisweilen deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Fasertracheiden — und bei den Fasertracheiden besonders der Radialdurchmesser — in der Nähe der Zonengrenzen kleiner als sonst oder in den Zuwachszonen eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum der Periode gewöhnlich nicht sehr viel größer als das Minimum und ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen, das Minimum derselben im äußersten Teil gewöhnlich deutlich kleiner als im innersten. Bei einzelnen Zuwachszonen die Gefäße zahlreicher im inneren und weniger zahlreich im äußeren Teil als sonst. Die Fasertracheiden im äußersten Teil der Zuwachszonen in radialen Reihen. An mehreren Stellen der Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht von 1 bis einigen Zellen Dicke vorhanden; diese Holzparenchymschicht den anderen Schichten ganz gleich; die Querdurchmesser der Holzparenchymzellen und besonders der Radialdurchmesser in der Nähe der Zonengrenzen kleiner

als sonst. In der Nähe von einzelnen Zonengrenzen, und besonders im innersten Teil der Zuwachszonen, die metatrachealen Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert. Auf mehreren Zonengrenzen die Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße ziemlich gleichmäßig bis gleichmäßig verteilt; ungefähr 10 pro qmm der Querfläche; alle vereinzelt liegend; bisweilen einander

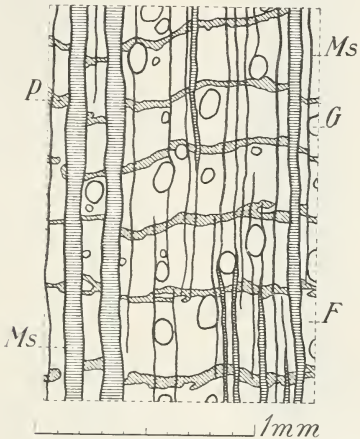

Fig. **361.** *Casuarina montana* var. *tenuior*.
Blöckchen 14903 β. Querschnitt.
G Gefäße; Ft Fasertracheiden;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

stellenweise etwas mehr genähert und so zu mehr oder weniger deutlichen Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten oft bis sehr oft an Markstrahlen grenzend und sehr viel öfter auf nur einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym grenzend und auf ihren Tangentialseiten oft an den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten. Fasertracheiden die Grund-

masse des Holzes bildend; die an Gefäßen grenzenden und die in der unmittelbaren Nähe der Gefäße vorkommenden gewöhnlich kürzer, oft dünnwandiger und sehr oft zahlreichere Tüpfel zeigend als sonst[1]); nicht in radialen Reihen mit Ausnahme der äußersten Faserschichten in den Zuwachszonen.

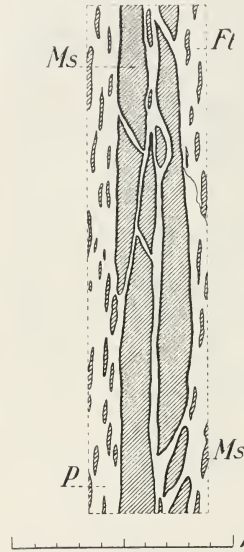

Fig. **362.** *Casuarina montana* var. *tenuior.* Blöckchen 1076 β. Tangentialschnitt. Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale nur äußerst spärlich, nur hie und da den Gefäßen anliegend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute sehr spärlich, gewöhnlich nur in der Nähe des metatrachealen und oft den Markstrahlen anliegend. Das metatracheale ziemlich reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich lang bis sehr lang in der Tangentialrichtung und im Blöckchen mit Bast oft länger als in den beiden anderen; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 10 bis 25 Fasertracheideschichten und bisweilen zonenweise sehr verschieden weit voneinander entfernt; 1 bis 6 Zellen dick

[1]) Dies ist oft der Fall bei Hölzern, deren Grundmasse aus Fasertracheiden besteht.

und die Dicke oft stellenweise wechselnd; besonders in den beiden Blöckchen ohne Bast Längsfalten zeigend oder auf Querschnitten zickzackweise erscheinend; auf Querschnitten nur selten bis ziemlich oft unterbrochen; bisweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. In den Holzparenchymschichten oft Fasertracheiden vorhanden. In den Schichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 4 bis 11, oft aus 6 bis 8 Zellen bestehend. Markstrahlen. Besonders im Blöckchen mit Bast von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser ins Auge fallende Komplexe von größeren und kleineren bis sehr kleinen Markstrahlen vorhanden, man vergleiche Fig. 362. Diese Komplexe nach Blits [1]), Göppert [1]), Sanio [1]) und Zijlstra [1]) mehr nach innen zu aus nur einem einzigen Markstrahl durch „Zersplitterung desselben" entstanden. Die Markstrahlen in den Komplexen oft durch einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern voneinander getrennt; bisweilen zwei größere auch durch ganz vertikal laufende Schichten getrennt. Ziemlich oft auch zwei bis mehrere meistens breiteren Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Bisweilen auch Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 1076 β durch 1 bis 7 und in den beiden anderen Blöckchen durch 1 bis 5, oft nur 2 oder 3 Fasertracheideschichten. Nur einer einzigen Art; in den beiden Blöckchen ohne Bast 1- bis 15-schichtig und 1 bis 80 Zellen hoch, im Blöckchen mit Bast bis 30-schichtig und bis 150 Zellen hoch; die größten Markstrahlen gewöhnlich in den Komplexen vorhanden. Die größeren Markstrahlen viel weniger zahlreich als die 1- bis 3-schichtigen. Die 1-schichtigen höchstens 10 und oft viel weniger Zellen hoch; die 2- und 3-schichtigen oft 10 bis 20 Zellen hoch.

[1]) Man vergleiche unter Literatur.

Einzelne der breiteren Markstrahlen auf ihren Enden über eine Höhe von 2 bis 5 Zellreihen 1-schichtig. Alle oder fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe bisweilen aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd; auch auf den Radialseiten der Markstrahlen bisweilen Radialreihen solcher Zellen vorhanden. Die Zellen der breiteren Markstrahlen oft mit etwas größeren Tangential- und Längsdurchmessern als die der schmäleren. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 35—120 oft ungefähr 90 μ, T. 30—90 oft ungefähr 70 μ; die Glieder L. 50—550 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände ungefähr horizontal gestellt bis schief geneigt, oft ziemlich schief geneigt; leiterförmig und rund oder oval perforiert, auch die ungefähr horizontal gestellten; die leiterförmig perforierten viel weniger zahlreich als die anderen, in allen Gefäßen – ebensogut in den weitesten wie in den engsten – vorhanden und oft mehrere Querwände mit dieser Perforation in einem Gefäß aufeinander folgend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand ungefähr 20 bis 25. Die Sprossen horizontal gestellt; bisweilen verzweigt; oft ungefähr 3 μ hoch und ungefähr 3 bis 5 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe oft schmal und oft Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien ungefähr gleich. Wände dick ungefähr 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel ziemlich oft in Längsreihen gestellt, einander sehr genähert, oft nur 2 oder 3 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 2.5 μ in Durchmesser, 2.5 auf 3 μ; die Kanäle in der Gefäßwand quer gestellt, in der Fasertracheidewand schief gestellt und nicht oder nur sehr wenig über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Hoftüpfel bisweilen einander zu

zwei oder drei mehr genähert; die Höfe eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und nicht oder nur sehr wenig über die Höfe hinausgehend. Inhalt: einzelne Gefäße stellenweise gefüllt mit einer graugelben Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 10—15 μ, T. 10—12 μ, L. 1000—1200 oft 1000—1050 μ und die unmittelbar an Gefäßen grenzenden ziemlich oft kürzer als 1000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 5 oft 4 μ, das Lumen gewöhnlich klein; in Glycerin die Mittellamella dünn und wie die kleinen Zwickel stärker lichtbrechend als der übrige Wandteil; Mittellamella und Zwickel stark verholzt; der übrige Wandteil oft etwas gequollen aussehend, nur schwach verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % hell blau gefärbt; — mit sehr zahlreichen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen, gewöhnlich in einer Längsreihe pro Seitenwand und in dieser Reihe 4 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe oft etwas quer elliptisch, 1.5 auf 2 μ, 3 auf 4 μ, 2 oder 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel gewöhnlich etwas reichlicher, übrigens den zweiseitigen Hoftüpfeln ungefähr gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen eine rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—15 μ, T. 10—20 μ, L. 25—80 μ, die in den Enden der Fasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 50 + 40 + 35 + 55 + 50 + 45 + 35 + 60 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und oft abgerundeten

Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel oft auf die Intercellularräume hinzielend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und bisweilen ziemlich groß, die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume oft in allen Richtungen vorhanden, gewöhnlich klein. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner, die Körner gewöhnlich einfach und bis 6 μ in Durchmesser; oft eine gelb- oder rotbraune Masse; oft den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—90 μ, T. 5—12 μ, L. 8—20 μ; die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas kürzer in der radialen und etwas breiter in der tangentialen Richtung als sonst; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 3, meistens dünner als 2 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die anderen; bisweilen eine dünne Mittellamella zeigend; bisweilen etwas schmutzig braun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft eine rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—35 μ, T. 5—12 μ, L. 20—40 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Der Inhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

959. 2. CASUARINA EQUISETIFOLIA,
Linn. Amoen. Acad. IV. 143; Forst. Char. Gen. 103. f. 52.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 272. Ziemlich hoher Baum. Stamm etwas krumm. Das Holz nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun; auf Radialflächen undeutlich fein längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und gewöhnlich nicht ganz gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken schwer zu einer Schraube zu tordieren und stark zurückfedernd; ziemlich schwer zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 272. Man vergleiche übrigens No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior*.

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **208 b**, 3 Juni 1900, (*24943 β*); das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm; das Blöckchen gezeichnet **208 b**, (*24943 β*), von demselben Baum, von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 3 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **208 c**, (*24941 β*, 1070 *β*), von einem

Ast von ungefähr 9 cm Durchmesser; das Holz dick 1.1 cm, breit 2.5 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 958 *Casuarina montana* var. *tenuior* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger deutlich; dick 1 bis 3 mm. Die 3 oder 4 Holzparenchymschichten des äußeren Teiles der Zuwachszonen einander oft mehr genähert; die nach außen oder nach innen auf diesen Schichten folgende Schicht oft mehr von diesen entfernt als das gewöhnlich mit zwei Schichten der Fall ist. Gefäße gewöhnlich etwas weniger zahlreich, 7 oder 8 pro qmm der Querfläche. Sehr einzelne Gruppen vorhanden und diese aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe viel deutlicher, bis auffallend deutlich und gewöhnlich aus radial oder schief radial aufeinander folgenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten etwas weniger oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; weniger oft unmittelbar an den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten grenzend. Weiter, R. bis 160 oft 120 μ, T. bis 105 oft 90 μ. Querwände nicht oder nur äußerst selten leiterförmig perforiert. Die einseitigen Höftüpel auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien gleichmäßig verteilt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch; die Kanäle gewöhlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Fasertracheiden oft etwas deutlicher in radialen Reihen. Die Tüpfel gewöhnlich reichlicher. Holzparenchym. Das paratracheale fast fehlend. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch ungefähr 12 bis 15 Fasertracheideschichten in den beiden Blöckchen gezeichnet 24943 β und oft durch ungefähr 20 im Blöckchen gezeichnet 24941 β; 1 bis 3 Zellen dick, in den beiden Blöckchen gezeichnet 24943 β sehr oft nur 1, weiter die Dicke oft stellenweise wechselnd; in den beiden Blöckchen gezeichnet 24943 β bisweilen stellenweise nur wenig Längsfalten zeigend. Ziemlich viele Zellen durch

dünnere Querwände in Fächer geteilt von 15 bis 25 μ Länge und jedes Fach gefüllt von einem großen Einzelkristall; diese Kristallzellen oft den Markstrahlen anliegend und 3 bis 30 solche Zellen in der Längsrichtung aneinander grenzend. Markstrahlen gleichmäßig im Holze verteilt. Selten zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Seitleich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft ungefähr 5 Fasertracheidereihen; 1 bis 4-schichtig, die 4-schichtigen äußerst spärlich; die 1-schichtigen ziemlich zahlreich und im Blöckchen gezeichnet 24941 β ziemlich spärlich, bis 9 gewöhnlich nicht mehr als 5 Zellen hoch; die 2- und 3-schichtigen ungefähr gleich zahlreich oder die 3-schichtigen etwas reichlicher, in den Blöckchen gezeichnet 24943 β 4 bis 25 oft 15 bis 20 Zellen hoch und im anderen Blöckchen 5 bis 45 oft auch 15 bis 20, im letzten Blöckchen die höheren Markstrahlen oft verschieden breit an verschiedenen Höhen. Die aufrechten Zellen viel spärlicher oder fehlend. In den beiden Blöckchen gezeichnet 24943 β in ziemlich vielen Zellen ein ziemlich großer Einzelkristall.

Familie LXXIII.

CUPULIFERAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 1 (*Fagaceae*). Bailey. Notes on the Wood structure of the *Betulaceae* and *Fagaceae*. Contr. from the Phanerogamic laboratories of Harward University. No. 25. Auch in Forestry Quaterly. VIII. 178—185. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 379 (*Fagus Moorei*). Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura

dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 10 (*Quercus pulchra*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 15—18 (*Castanea* u. *Quercus*). Den Berger u. Bianchi. Bijz. Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 901 (*Quercus*). Den Berger u. Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 20–24 (*Castanea* u. *Quercus*). Boodle and Worsdell. Comp. Anat. of the *Casuarineae*. Annals of Botany. Vol. VIII. 1894. 255—257. Brandis. Forest Flora. 1874. 477—495. Brandis. Indian Trees. 1921. 624—636. Caspary. Einige fossile Hölzer Preussens. Ber. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg. 1886. 44 (*Quercus subgarryana*). Detzner. Vergl. Anat. der *Amentaceen*-Wurzeln. Diss. Göttingen. 1910. 41—49. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch-Oostindie. 1906. 246—251. Engler u. Prantl. III, 1. 47. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 445. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 667—685. Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 320 (*Cupuliferen*). Groom. The medullary Rays of *Fagaceae*. Ann. of Botany. Vol. 26. 1912. 1124—1125. Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anatomie d. Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 18—27. Hollendonner. Unterscheidungen des Holzes der Zerreiche von dem Holze der übrigen einheimischen Eichen. Sitzber. bot. Sekt. kgl. ungar. natw. Ges. Mitt. f. d. Ausland. 1912. 50. Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 132—154. Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Jaretzky. Zur Zytologie der *Fagales*. Planta. X. 1930. 120. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 217—229. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 59—71. De Saint-Laurent. Études sur les caractères anatomiques des bois d'Algérie. I (1 Gymnospermes; 2 Cupulifères). Bull. Sta. Rech. Forest. Nord de l'Afrique I (7). 1926. 241—255. Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 42—48. Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897.

311—390. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 317—319. Molisch. Über die Ablagerung von kohlensaurem Kalk im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Bd. 80. Abth. I. Jhrg. 1881. 13, 16, u. 21 (*Fagus silvatica*). N. J. C. Müller. Atlas der Holzstructur. 57—61. Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer, Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 309 (*Fagaceae*). Parham. New Zealand Beech Timbers: Their Structure and Identification. The New Zealand Journal of Science and Technology. Vol. XIV. 1933. 233. Pearson a. Brown. Commercial Timbers of India. II. 1932. 975—1003 (*Fagaceae*). Petersen. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 34—37. Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 9. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 112 u 113. Reiche. Zur Kenntnis d. Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 96 (*Fagus obliqua*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 259—261. Sargent. The Woods of the United States. 1885. 80—95. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 98 (*Fagaceae*). Schulz. Das Markstrahlengewebe u. seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882. 19 (*Cupuliferae*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 250—259. Solereder. Syst. Anat. 1899. 894. Solereder. Ergänzungsband. 1908. 309. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 215—235. Tang. Timber Studies of Chinese Trees. II. Bull. of the Fan Memorial Inst. of Biology. Vol. III. 1932. 181—186 (*Fagaceae*). Tang. Timber Studies of Chinese Trees. III. Bull. of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. III. 1932. 285—288 (*Fagaceae*). Thompson. The relationships of the different types of Angiospermic vessels. Annals of Botany. Vol. XXXVII. 1923. 189. Tuzson. Über die spiralige Struktur der Zellwände in den Markstrahlen des Rotbuchenholzes (*Fagus silvatica* L.). Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXI. 1903. 276. Te Wechel. Over het gehalte van

in alcohol oplosbare stoffen in het kernhout van verschillende boomsoorten. De Indische Mercuur. Jrg. 49. 1926. 208 (*Castanea argentea*).

Material. Dreiundsechzig Muster von 26 Species und 2 Varietäten aus 2 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars X, 1904, S. 1 (*Fagaceae*) ausführlich beschrieben 28 Species und 2 Varietäte aus denselben 2 Genera.

Von den zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen aber nicht von mir untersuchten Species – *Quercus conocarpa* und *Q. rotundata* – ist die Beschreibung der letzteren KING entlehnt weil diese Species nicht oder nur durch dürftiges Material im KOORDERSschen Herbar representiert ist.

Untersucht wurden: 1. *Quercus turbinata*, 2. *Q. semiserrata*, 3. *Q. lineata*, 4. *Q. gemelliflora*, 5. *Q. spicata*, 6. *Q. spicata* var. *gracilipes*, 7. *Q. spicata* var. *depressa*, 8. *Q. induta*, 9. *Q. Pseudo-molucca*, 10. *Q. sundaica*, 11. *Q. crassinervia*, 12. *Q. pruinosa*, 13. *Q. pallida*, 14. *Q. Teysmannii*, 15. *Q. platycarpa*, 16. *Q. heliciformis*, 17. *Q. dolichocarpa*, 18. *Q. poculiformis*, 19. *Q. clathrata*, 20. *Q. daphnoidea*, 21. *Q. fagiformis*, 22. *Q. Blumeana*, 23. *Q. pyriformis*, 24. *Q. costata*, 25. *Q. javensis*, 26. *Castanea javanica*, 27. *C. Tungurrut*, 28. *C. argentea*.

Mikrographie. Holzstruktur der verschiedenen untersuchten Species außerordentlich einheitlich.

Topographie. Splint- und Kernholz ziemlich oft zu unterscheiden. Das Holz gelblich mit einem Stich ins Braune, bis braun mit einem Stich ins Rote; in der Nähe des Bastes gewöhnlich heller gefärbt als sonst; auf den Tangentialflächen gewöhnlich breite und hohe, oft in mehreren übereinander stehenden Stücken geteilte Markstrahlen zeigend; hart bis sehr hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis sehr dauerhaft; besonders das Splintholz und das Holz in der Nähe des Bastes bisweilen von Wurm befallen; in dünnen Längsstücken gewöhnlich zu einer Schraube zu tordieren; bisweilen wirrig; gewöhnlich zu mehreren oder gar zu sehr vielen Zwecken verwendbar. Spezifisches Gewicht 0.7 bis 1.0 und sehr oft 0.8 bis 0.9. Wässeriger Auszug farblos,

gelb, braun bis rotbraun; sehr oft Gerbstoff enthaltend; derjenige des bastnahen Holzes heller gefärbt und weniger oft gerbstoffhaltig. Zuwachszonen im Allgemeinen wenig deutlich, bei einigen Species ziemlich deutlich. Gefäße bei fast allen Species und Varietäten wenig zahlreich, 1 bis 8 und bei nur sehr wenig Hölzern mehr als 4 pro qmm der Querfläche; bei allen Hölzern alle oder fast alle vereinzelt liegend; gewöhnlich bis fast immer in Komplexen zusammengestellt. Die Komplexe sehr verschieden groß und oft groß bis sehr groß; in der Tangentialrichtung 1 bis mehrere, oft nur 1 Gefäß dick, in der Radialrichtung einige bis sehr viele; radial oder schief radial gestellt; ziemlich oft geschlängelt, verzweigt oder miteinander anastomosierend erscheinend. Durch das Vorhandensein der großen Komplexe die Gefäße gewöhnlich nicht gleichmäßig verteilt. In den Komplexen die Gefäße einander oft etwas verschieden genähert. Die Gefäße auf Querschnitten nicht oder fast nicht an den breiten Markstrahlen grenzend; oft bis fast immer an den schmalen Markstrahlen grenzend; übrigens an Tracheiden, Holzparenchym und Libriformfasern, gewöhnlich öfter an Tracheiden als an Holzparenchym und nur selten an Libriformfasern. Die Tracheiden bei den verschiedenen Species und bei den verschiedenen Gefäßen oft verschieden reichlich und oft so reichlich, daß das Gewebe zwischen den Gefäßen der Komplexe ganz aus Tracheiden und Holzparenchym besteht. Bei vielen Species mehrere Gefäße oft stellenweise mit Thyllen gefüllt. Bei einigen *Quercus*arten einige Gefäße stellenweise gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Tracheiden den Gefäßen, und besonders deren Tangentialseiten, in 1 bis mehreren Schichten anliegend; man vergleiche bei den Gefäßen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft kürzer, oft mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen und ihre Wände oft etwas dünner mit oft zahlreicheren Tüpfeln; die anderen Tracheiden oft Fasertracheiden mehr oder weniger ähnelnd. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; die in der Nähe der Gefäße und der Tracheiden ziemlich oft

bis oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich sehr bis äußerst spärlich und gewöhnlich viele Gefäße auf Querschnitten nur hie und da an Holparenchymzellen grenzend. Das metatracheale höchstens ziemlich reichlich bis reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich sehr kurz bis gewöhnlich lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung bei den verschiedenen Hölzern sehr ungleich weit voneinander entfernt und voneinander getrennt durch 1 bis 28 Libriformfaserschichten; 1 bis 4 Zellen dick, die Dicke wechselnd bei den verschiedenen Species und bisweilen auch stellenweise; zuweilen bis oft Längsfalten zeigend; bisweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten oft zickzackweise erscheinend, oft unterbrochen und oft kürzere oder längere Zweige bildend; bisweilen zwischen zwei breiteren Markstrahlen auf Querschnitten mehr oder weniger deutliche Bogen bildend; bisweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. In den Holzparenchymschichten oft Libriformfasern vorhanden. In den Schichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft ziemlich reichlich; oft in der Nähe des metatrachealen; ziemlich oft durch zahlreiche Übergänge in das metatracheale übergehend. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 5 bis 12, oft aus 6 bis 8 Zellen bestehend. Bei vielen Species einzelne Zellen durch 1 bis 4 dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach von einem großen Einzelkristall gefüllt; in sehr einzelnen Holzparenchymfasern 2 bis einige dieser Zellen vorhanden. In der Nähe der Gefäße bisweilen einzelne Holzparenchymzellen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 Libriformfaserreihen; bei den *Quercus*species in zwei Arten, bei den *Castanea*species in nur einer Art und diese Art denen der ersten Art der *Quercus*species gleich. Die der ersten Art sehr zahl-

reich und bei einigen Species einige, z. B. 4 bis 6, einander auffallend genähert; 1-schichtig, nur selten an einzelnen Stellen 2-schichtig; 1 bis 45 Zellen hoch; ganz aus liegenden Zellen bestehend, die Zellen der oberen und unteren Zellreihe oft mehr oder weniger kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände. Die Markstrahlen der zweiten Art viel weniger zahlreich als die der ersten; seitlich 1 bis 9 mm voneinander entfernt; sehr verschieden breit, bis 45-schichtig – bis 0.750 mm –; 1 bis 100 mm hoch. In ziemlich vielen bis sehr vielen dieser Markstrahlen, und oft besonders in der Nähe des oberen und unteren Endes, schief oder fast vertikal laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern vorhanden; auf diese Weise oft bis sehr oft Stücke von gewöhnlich 2 oder 3 Zellen Dicke und gewöhnlich 5 bis 20 Zellen Höhe von diesen Markstrahlen abgetrennt oder diese Markstrahlen in 2 bis einige vertikal übereinander stehende Stücke geteilt. Diese trennnenden Gewebepartien bisweilen auch fast horizontal laufend. In sehr einzelnen Markstrahlen auch radial laufende Libriformfasern vorhanden. Bei einigen Species 2 bis mehrere schmäleren und weniger hohen Markstrahlen nach außen miteinander verschmelzend zu einem breiten und hohen Markstrahl. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich bei fast allen *Quercus*species in den breiten Markstrahlen mehr oder weniger tief nach innen biegend und gewöhnlich desto tiefer je breiter der Markstrahl; auf der Innenseite des Bastes also viele harten Leisten. Alle oder fast alle Zellen der breiten Markstrahlen liegend; die Zellen auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen mehr oder weniger ähnelnd. Die Zellen der äußeren Zellschichten und die der inneren Partie gewöhnlich oft größere Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als die der anderen Partien. Die Zellen dieser letzteren Partien keine abgerundeten radialen Kanten und gewöhnlich dickere Wände zeigend als die anderen Zellen. Bei mehreren Species in

sehr einzelnen bis einzelnen Zellen Einzelkristalle; diese Zellen oft durch Tangentialwände in einige Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; die Wände dieser Zellen oft dünner als die der angrenzenden Zellen. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 120—450 μ, T. 90—350 μ; die Glieder L. 200—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände gewöhnlich nur wenig bis sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Ränder der Perforationen bei den *Quercus*species fast immer glatt, bei den *Castanea*species oft hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe oft Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien ungefähr gleich. Bei einigen Species in sehr einzelnen sehr schief geneigten Querwänden ein 1-schichtiger ungefähr 5 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen. Wände dick 2.5 bis 4 μ; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ, 4 auf 5 μ, 3 auf 5 μ, 2 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief oder quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; bei den *Castanea*species die einfachen Tüpfel fehlend bei den Holzparenchymzellen und die einseitigen Hoftüpfel sehr spärlich bei den Markstrahlzellen; bisweilen 2 oder 3 Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend oder 2 oder 3 Kanäle der Gefäßwand einem einzigen Hof entsprechend; die mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Tüpfel ziemlich oft in Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 3 bis 5 μ in Durchmesser, 3 auf 6 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 20 μ, 5 auf 25 μ; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit bis sehr weit; die einfachen Tüpfel den Höfen

der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich, oft noch etwas größer. Inhalt: die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder polyedrisch und bei den letzten die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet; 20 bis 30 μ in Durchmesser, 15 auf 30 μ, 20 auf 50 μ, 90 auf 100 μ. Wände der Thyllen bis 1 μ dick; schmutzig gelb, braun oder braungelb; bisweilen mit ziemlich großen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. In den Thyllen bisweilen Stärkekörner.

II. *Tracheiden*. R. 12—30 μ, T. 18—30 μ, L. z. B. 1100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 15—20 μ, Breite 25—45 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 5 μ; oft etwas schmutzig gelb bis etwas braungelb; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Tracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich in 1 oder 2 Längsreihen pro Seitenwand gestellt und in diesen Reihen gewöhnlich 4 bis 6 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und eng; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel bisweilen etwas reichlicher als die zweiseitigen Hoftüpfel; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse.

III. *Libriformfasern*. R. 10—22 μ, T. 12—22 μ, L. 950—1500 μ; 4- bis 8-, oft 6-seitig. Wände dick 2 bis mehr als 8 μ; bisweilen Schichtung zeigend und etwas gequollen aussehend; bisweilen etwas gelb, braungelb oder rotbraun, besonders die inneren Verdickungsschichten; in Glycerin die Mittellamella gewöhnlich dünn, namentlich tangentiell bisweilen fehlend, stärker lichtbrechend als der übrige Wandteil, wie auch die kleinen bisweilen

durch Intercellularräumchen ersetzten Zwickel; die Fasern bei den *Castanea*species bisweilen als voneinander gelöste Fasern erscheinend; verholzt, besonders die Mittellamella und die kleinen Zwickel, die inneren Verdickungsschichten oft etwas mehr verholzt als die anderen; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten bisweilen schwach grünlich blau; — mit wenig zahlreichen bis höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen; die Höfe kreisrund oder etwas elliptisch, 2 bis 3 μ in Durchmesser, 2 auf 2.5 μ, 2 auf 3 μ, 2.5 auf 3 μ, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen Hoftüpfel; die Höfe oft etwas größer; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt fast immer fehlend; bisweilen eine gelbe oder braungelbe Masse.

IV. *Holzparenchymzellen*. R. 12—35 μ, T. 14—35 μ, L. 50—195 μ, die in den Faserenden oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und oft etwas kürzer. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 90 + 80 + 80 + 80 + 80 + 100 + 130 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich bis fast immer abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; oft etwas gelbbraun oder etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Tracheiden oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße, der Tracheiden und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Holzparen-

chym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend; die auf den Tangentialwänden spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft ungefähr kreisrund oder elliptisch, die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden. Zellinhalt: ziemlich oft bis oft einige Stärkekörner; oft eine gelbbraune, braune oder schmutzig braune Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 25 auf 35 μ und umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *der 1-schichtigen Markstrahlen.* R. 35—200 μ, T. 6—15 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas breiter als sonst, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die anderen; bisweilen etwas gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, kreisrund oder elliptisch und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; gewöhnlich eine gelbe, gelbbraune, braune oder rotbraune Masse; die Masse den Wänden anliegend oder die Zellen ganz füllend.

2. *der äußeren Schichten und der inneren Partie der breiten Markstrahlen.* Man vergleiche die Beschreibung dieser Zellen bei No. 960 *Quercus turbinata.*

3. *der äußeren Teile.* Man vergleiche die Beschreibung dieser Zellen bei No. 960 *Quercus turbinata.*

4. *Hüllzellen.* T. 10—15 μ, L. 30—65 μ. Kanten oft abgerundet. Wände oft etwas dünner als 2 μ.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die zwei von mir untersuchten Genera – *Castanea* und *Quercus* – dieser Familie lassen sich nach der Holzanatomie voneinander trennen obgleich der Bau des Holzes dieser beiden Genera in fast allen Hinsichten eine sehr große Ähnlichkeit zeigt. Der einzige und sehr erwähnungswerte Unterschied zwischen dem Holz der von mir untersuchten *Castanea*species einerseits und dem der untersuchten *Quercus*species andererseits ist wohl dieser, daß bei den *Castanea*species nur eine einzige Art von Markstrahlen vorkommt während bei den *Quercus*species zwei sehr deutlich voneinander verschiedene Arten derselben vorkommen. Die Markstrahlen der *Castanea*species sind denen der 1-schichtigen Art der *Quercus*species ganz gleich. Weiter sei hier sogleich noch mitgeteilt, daß bei *Quercus fagiformis* – eine Species aus der Sectio *Chlamydobalanus* – die Markstrahlen der zweiten und breiten Art ganz oder fast ganz fehlen; man vergleiche das über *Quercus fagiformis* und *Quercus Blumeana* dieser Sectio auf S. 373 Mitgeteilte. In dieser Beziehung will ich nun zugleich noch hervorheben, daß nach anderen Autoren bisweilen auch sehr einzelne breiten Markstrahlen im Holze der *Castanea*species vorkommen.

Das Vorhergehende spiegelt sich auffallend ab in den Mitteilungen von KING in The Indo-Malayan Species of *Quercus* and *Castanopsis*, Annals of the Royal Botanic Garten Calcutta, Vol. II. 1889. Auf Seite 18 sagt er u. a. Between the genera *Quercus* and *Castanopsis* – = *Castanea* von KOORDERS et VALETON – the differences appear to me to be not only slight, but rather arbitrary; and I see no good reason why every *Castanopsis* described below should not be put into section *Chlamydobalanus* of the Genus *Quercus*.

Die drei von mir untersuchten *Castanea*species ähneln einander sehr nach der Holzanatomie. Dieses Resultat

stimmt ganz genau mit denen der Systematiker, welche die gewöhnlichen morphologischen Merkmale verwenden.

Die 25 untersuchten Species und Varietäte von *Quercus* lassen sich nach der Holzanatomie nicht in mehr weniger gut voneinander zu trennenden Gruppen einteilen obgleich sich während dem Bearbeiten hie und da mehr oder weniger deutlich eine kleinere Gruppe hervortat. Die in der Holzanatomie von mir gefundenen Unterschiede zwischen den Species sind gewöhnlich klein und die Variabilität welche das Material vieler Species zeigt sehr groß, wie so oft in großen Genera [1]); außerdem haben Koorders et Valeton ab und zu Material zu einer einzigen Species zusammengefügt, daß nach meinen Untersuchungen offenbar nicht zu einer einzigen Spezies gehören kann, wie auch aus den betreffenden Beschreibungen hervorgeht.

Koorders et Valeton teilen in Flora arborea Javanica, Pars 10, S. 2 mit, daß Sie die Monographie von King folgen und King teilt auf S. 17 seiner Monographie mit, daß er, wie auch Bentham et Hooker in Genera Plantarum, seine Einteilung des Genus *Quercus* entlehnt hat an A. de Candolle in Prodromus, Bd. 16, S. 1. Aus dem von Koorders et Valeton, besonders bei den betreffenden Species, und auch aus dem von King hie und da Mitgeteilte geht meiner Meinung nach hervor, daß mein vorhergehendes Resultat für das Genus *Quercus* ungefähr übereinstimmt mit vielen Resultaten dieser Autoren.

Zum Schluß noch einige Einzelheiten für die *Quercus*-species, welche sich aus der Holzstruktur ergeben und zwar manchmal nach Anlass der Mitteilungen in Flora arborea Javanica, Pars 10.

Die 4 von mir untersuchten Species der Sectio *Cyclobalanopsis* sind einander nach der Holzanatomie äußerst ähnlich. Am nächsten stehen einander noch wohl *Q. gemelliflora* und *Q. turbinata* und hierbei schließt sich *Q. semiserrata* dann noch am nächsten an. Dieses Resultat

[1]) Man vergleiche das bei den *Laurineae*, Bd. V, S. 94 und bei den *Euphorbiaceae*, Bd. V, S. 466 Mitgeteilte.

stimmt sehr gut überein mit dem von KOORDERS et VALETON bei den betreffenden Species Mitgeteilten.

Die Unterschiede zwischen der Sectio *Cyclobalanopsis* einerseits und den anderen von mir untersuchten Sectiones andererseits sind nach der Holzanatomie im Allgemeinen nicht größer als zwischen den Sectiones *Pasania*, *Cyclobalanus*, *Chlamydobalanus* und *Lithocarpus* unter einander. Dieses Resultat schließt sich an bei der Einteilung von KING und anderen, aber nicht bei der von PRANTL in ENGLER und PRANTL, III, 1, 55; hier hat PRANTL die 4 genannten Sectiones zu einem gesonderten Genus – *Pasania* – vereinigt.

Quercus Pseudo-molucca der Sectio *Pasania* zeigt nach der Holzanatomie in vielen Hinsichten ebensogroße bis größere Ähnlichkeit mit den Species der Sectio *Cyclobalanopsis* als mit den der Sectio *Pasania*.

Quercus Pseudo-molucca und *Quercus crassinervia* sind nach der Holzanatomie zwei voneinander verschiedenen Species. Dies stimmt mit dem von KOORDERS et VALETON auf S. 29 Mitgeteilten.

Nach der Holzanatomie zeigen *Q. sundaica*, *Q. pruinosa* und *Q. pallida* unter einander sehr große Ähnlichkeit und zeigt weiter *Q. sundaica* auch große Ähnlichkeit mit *Q. Pseudo-molucca*. Für die Vereinigung zwei dieser Species zu einer liefert diese Ähnlichkeit noch keine genügenden Stütze. Dieses Resultat stimmt überein mit dem von KOORDERS et VALETON bei den betreffenden Species Mitgeteilten.

Q. spicata und *Q. spicata* var. *gracilipes* stehen einander äußerst nahe nach der Holzanatomie und hierbei schließt sich *Q. spicata* var. *depressa* sehr nahe an. Dieses Resultat stimmt sehr gut überein mit den Mitteilungen von KOORDERS et VALETON bei der betreffenden Species und ihren Varietäten. Auf S. 43 teilen diese Autoren u. a. mit, daß *Q. spicata* var. *depressa* von BLUME als Species beschrieben worden ist.

Q. clathrata der Sectio *Cyclobalanus* ähnelt nach der Holzanatomie *Q. pyriformis* der Sectio *Lithocarpus* sehr und viel mehr als einer der von mir untersuchten Species der Sectio *Cyclobalanus*. Die Mitteilungen von KOORDERS

et VALETON auf S. 50 stimmen mit diesem Resultat sehr gut überein.

Q. fagiformis der Sectio *Chlamydobalanus* zeigt in mehreren Hinsichten und besonders durch das sehr spärlich vorkommen oder das fast ganz Fehlen der Markstrahlen der zweiten Art große Ähnlichkeit mit den von mir untersuchten *Castanea*species. Dieses Resultat stimmt ganz gut mit den verschiedenen Mitteilungen von KOORDERS et VALETON auf S. 56; nach einer dieser Angaben wird diese Species von den Eingeborenen von Java oft nicht als eine *Quercus*species betrachtet. *Q. Blumeana*, die andere von mir untersuchte Species der Sectio *Chlamydobalanus*, schließt sich nach der Holzanatomie nicht sehr nahe an *Q. fagiformis* an.

Die drei von mir untersuchten Species der Sectio *Lithocarpus* zeigen in der Holzanatomie keine auffallende Ähnlichkeit; vielleicht stehen *Q. javensis* und *Q. costata* einander noch etwas näher. Dieses Resultat stimmt überein mit dem von KOORDERS et VALETON auf S. 63 Mitgeteilten.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

In den beiden vorhergehenden Paragraphen habe ich Vieles über die große Ähnlichkeit der Species der beiden untersuchten Genera und über die große Variabilität vieler Merkmale der *Quercus*species mitgeteilt. Außerdem habe ich beim Genus *Quercus* noch erwähnt, daß KOORDERS et VALETON bisweilen Material zu einer einzigen Species zusammengefügt haben, das nach der Holzanatomie nicht zu einer einzigen Species gehören kann.

Nach dem Vorhergehenden wird es gewiss Jedem deutlich sein, daß die Bearbeitung der Bestimmungstabelle besonders für das Genus *Quercus* mit seinen 25 Species und Varietäten mit ungleich großen Schwierigkeiten verknüpft war. Infolge dieser Umstände war ich manchmal gezwungen in der vorliegenden Tabelle Merkmale zu benützen, welche beim Gebrauch der Tabelle ziemlich oft kleinere und größere Beschwerde bringen können.

1. Markstrahlen sehr deutlich und regelmäßig in zwei Arten – sehr schmal und breit bis sehr breit – vorhanden. 5

Markstrahlen sehr deutlich in nur einer einzigen Art vorhanden oder die zweite und breite Art jedenfalls nur spärlich bis äußerst spärlich vorhanden. 2

2. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.6 bis 0.7. Wände der Libriformfasern dick 2 oder 2.5 μ.

Castanea javanica.

Spezifisches Gewicht des Holzes 0.7 oder höher. Wände der Libriformfasern dicker. 3

3. Asche des Holzes sehr wenig zusammenhängend. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes Gerbstoff in großen Mengen enthaltend.

Castanea argentea.

Asche des Holzes gut zusammenhängend. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes gerbstofffrei oder bisweilen gerbstofffrei. 4

4. Mehrschichtige Markstrahlen oder Kombinationen von 1- oder 2-schichtigen Markstrahlen spärlich aber regelmäßig vorhanden.

Quercus fagiformis.

Mehrschichtige Markstrahlen oder Kombinationen von 1-schichtigen Markstrahlen fehlend oder äußerst spärlich vorhanden.

Castanea Tungurrut.

5. Wässeriger Auszug des Holzes, auch des nicht in der Nähe des Bastes liegenden, farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt und gerbstofffrei.

Quercus spicata.

Quercus spicata var. *gracilipes.*

Quercus spicata var. *depressa.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.

Wässeriger Auszug des nicht in der Nähe des Bastes liegenden Holzes tiefer gefärbt. 6

6. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.7. Gefäßkomplexe klein, in der Radialrichtung oft höchstens 10 Gefäße dick. Markstrahlen der zweiten Art ge-

wöhnlich auffallend schmal, höchstens 25-schichtig.
Quercus Pseudo-molucca.
Spezifisches Gewicht des Holzes mehr als 0.7. Gefäßkomplexe gewöhnlich größer. Markstrahlen der zweiten Art fast immer breiter. 7

7. Holz ziemlich oft nicht nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils.
Quercus Teysmannii [1]).
Holz nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. 8

8. Asche des Holzes sehr wenig zusammenhängend und weiß oder schwach grau. 9
Asche des Holzes gut zusammenhängend und oft tiefer gefärbt. 11

9. Die metatrachealen Holzparenchymschichten 1 bis 4, oft 2 oder 3 Zellen dick.
Quercus costata.
Die metatrachealen Holzparenchymschichten dünner, fast immer nur 1 Zelle dick. 10

10. Gefäße 1 oder 2 pro qmm der Querfläche.
Quercus crassinervia.
Gefäße viel zahlreicher, 6 bis 8 pro qmm der Querfläche.
Quercus pallida.

11. Gefäße mehr als 4 pro qmm der Querfläche. 12
Gefäße höchstens 4 pro qmm der Querfläche. 13

12. Die metatrachealen Holzparenchymschichten oft mehr als 1 Zelle dick. Die Markstrahlen der zweiten Art bis 20 oder 30 mm, oft viel weniger hoch.
Quercus platycarpa.
Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich nur 1 Zelle dick. Die Markstrahlen der zweiten Art bis 5 mm, meistens viel weniger hoch.
Quercus Blumeana.

13. Asche des Holzes rötlich grau.
Quercus poculiformis.
Asche des Holzes nicht rötlich. 14

---

[1]) Man vergleiche No. 14.

14. Asche des Holzes nicht weiß.
Quercus heliciformis.
Quercus daphnoidea.
Quercus pyriformis.
Quercus gemelliflora.
Quercus Teysmannii [1]).
Quercus pruinosa [2]).
Quercus induta [2]).
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.
Asche des Holzes weiß oder fast weiß. 15
15. In den Gruppen der Markstrahlen der ersten Art bisweilen auch 2- oder 3-schichtige von größerer Höhe vorhanden.
Quercus javensis.
Zwischen den Markstrahlen der ersten Art keine 2- oder 3-schichtigen von größerer Höhe vorhanden.
Quercus dolichocarpa.
Quercus clathrata.
Quercus turbinata.
Quercus semiserrata.
Quercus lineata.
Quercus sundaica.
Quercus pruinosa [3]).
Quercus induta [3]).
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.

[1]) Man vergleiche No. 7.
[2]) Man vergleiche No. 15.
[3]) Man vergleiche No. 14.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

QUERCUS.

Durand No. 6708.

960. 1. QUERCUS TURBINATA,
Blume, Bijdr. 523.
Im Index Kewensis *Quercus lineata*,
Blume, Bijdr. 523.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 22. Waldriese, bis 50 m hoch und Stammdurchmesser 112 cm. Stamm säulenförmig, ziemlich zylindrisch, mit einigen Knorren, mit wenig zahlreichen sehr tiefen Riefen, mit kleinen Wurzelbrettern, unverzweigt bis 20 m über dem Boden. Bast dick 11 mm; zerbrechlich; mit grauer, ziemlich glatter, feine Längs- und Querritzen zeigender Außenseite; mit schmutzig bräunlich weißer und charakteristische scharfe den Zähnen einer Raspel ähnelnde Leisten zeigender Innenseite; mit außerordentlich bitterem Geschmack. Das Holz zu Brücken und Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz schwach braun oder hellbraun gefärbt; das Kernholz braun oder braun mit einem Stich ins Rote, bisweilen mit helleren Stellen. Das Kernholz auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, sehr hohe und sehr breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne sehr hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9 bis 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft (das Splintholz bisweilen von Wurm befallen); von gewöhnlich sehr dichtem Gefüge; von

ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; schwer, nicht sehr glatt und gewöhnlich nicht ganz gerade spaltend; bisweilen etwas wirrig; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; nicht leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende höchstens ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes braun, des Splintholzes gelb oder bräunlich gelb; des Kernholzes Gerbstoff enthaltend, des Splintholzes gerbstofffrei (Eisenchlorid) [1]).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 22. Abromeit. Über die Anatomie des Eichenholzes. Pringsheims Jahrbücher. Bd. XV. 1884. 209—281. Dasselbe als Diss. Königsberg. 1884. Adler. Über die Längenausdehnung der Gefäßräume usw. Diss. Jena. 1892. 37 (*Quercus*). Von Alten. Neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Bd. 67. 1909. 4, 7, 12 (*Q. induta*). Bailey. Notes on the Wood structure of the *Betulaceae* and *Fagaceae*. Contr. from the Phanerogamic laboratories of Harvard University. No. 25. Auch in Forestry Quaterly. VIII. 178—185. Bailey. The Relation of the Leaf-trace to the Formation of Compound Rays in the lower Dicotyledons. Ann. of Botany. Vol. XXV. 1911. 225, 226, 227, 233 (einige anderen *Quercus*arten). Bailey. Depressed segments of oak stems. Bot. Gazette.

---

[1]) Nach mehreren Autoren – z. B. den Berger en Endert, Belangrijke houtsoorten van Nederlandsch-Indie, S. 23 – schrumpfen, reißen und werfen sich die Quercushölzer sehr stark und fragen darum sorgfältige Lagerung.

Vol. LXVII. 1919. 438—441. Bailey and Sinnot. Investigations on the Phylogeny of the Angiosperms. No. 2. Bot. Gazette. Vol. 58. 1914. 38, 42, 43, 44, 46, 50 (viele anderen *Quercus*arten). Baker. On the Technology and Anatomy of some silky oak timbers. Journ. a. Proc. of the Royal Soc. of N. S. Wales. Vol. LII. 1918. 363 (*Quercus*). Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 10 (*Q. pulchra*). De Bary. Vergl. Anat. 1877. 496, 498, 504, 505, 510, 527, 531 (einige anderen *Quercus*arten). Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 91. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 17 (*Quercus*). Den Berger en Beekman. Inleiding tot de herkenning van hout in de praktijk. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 7. 1922. 32 (*Q. pseudomolucca*). Den Berger en Bianchi. Bijz. Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 901 (*Quercus*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 22 (*Quercus*). Bienfait en Pfeiffer. Herkenning van houtsoorten in de Praktijk. De Ingenieur. Jrg. 38. 1923. 964 (*Q. Ilex* en *Q. robur*). Bliss. The Vessel in Seed Plants. Bot. Gazette. Vol. LXXI. 1921. 320 (*Q. velutina*). Boodle and Worsdell. Comp. Anatomy of the *Casuarineae*. Annals of Botany. Vol. VIII. 1894. 255 (*Quercus*). Boulger. Wood. 1908. 31 (*Quercus*). Brandis. Forest Flora. 1874. 477—489 (viele anderen *Quercus*arten). Brandis. Indian Trees. 1921. 624 (*Quercus*). Brandts. Over Houtparenchym, de Mergstralen onderling vereenigende etc. Verslagen en Meded. Koninkl. Akad. Deel 3. 1855. 357, 361, 366, 368 (verschiedene anderen *Quercus*arten). Braun. Über den schiefen Verlauf d. Holzfaser usw. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. 1854. 25 (einige anderen *Quercus*arten). Caspary. Einige fossile Hölzer Preussens. Ber. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg. 1886. 44 (*Q. subgarryana*). Chaturvedi and Watson. Variable tannin content of wood of Kurnaon oak (*Q. incana*). Cordes. Voornaamste Euro-

peesche Houtsoorten. 1857. 68, 72, 113, 114, 116 (*Q. sessiflora* u. *Q. pedunculata*). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 17 (*Q. pseudomolucca*), 96 (*Q. pedunculata*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927 u. Vol. 38. 1927. Dadswell and Hawley. Chemical composition of wood in relation to physical characteristics. Industr. and Engineer. Chem. 21 (10). 1929. 973—975 (oak). Detzner. Vergl. Anat. der Amentaceen-Wurzeln. Diss. Göttingen. 1910. 41—47 (mehrere anderen *Quercus*arten). Eames. On the Origin of the broad ray in Quercus. Bot. Gazette. Vol. 49. 1910. 161—167. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indie. 1906. 247—251 (viele anderen *Quercus*arten). Engler u. Prantl. III, 1. 47 (*Quercus*). Flint. Structure of Wood in Blueberry and Huckleberry. Bot. Gazette. Vol. 65. 1918. 556, 557 (*Q. velutina*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 445 (*Quercus*). Foxworthy. Commercial Woods of the Malay Peninsula. 1921. 110 (*Quercus*). Fritel et Viguier. Deux Bois Éocenes. Ann. d. Sc. nat. Série 9. T. 14. 1911. 70 (*Quercinium eocenicum*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 671—681 (viele anderen *Quercus*arten). Gérard. Rech. s. l. spécification histologique de diff. Bois d. Madagascar etc. Trav. du Laboratoire de Matière médicale de l'école supérieure de Pharmacie de Paris. T. XI. Années 1917—1919. 23 (*Q. Robur*). Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 312, 321, 329, 333 (einige anderen *Quercus*arten). Groom. The evolution of the annual ring and medullary rays of *Quercus*. Ann. of Botany. Vol. 25. 1911. 983—1003. Groom. The medullary Rays of *Fagaceae*. Ann. of Botany. Vol. 26. 1912. 1124—1125. Groom. „Brown Oak" and its Origin. Ann. of Botany. Vol. 29. 1915. 393—408 (*Q. Robur*). Haberlandt. Phys. Pflanzenanatomie. 1909. 603 (*Quercus*). Harlow a. Wise. The Chemistry of Wood. 1. Anal. of wood rays of two hardwoods (*Quercus alba* and *Casuarina inophloia*). Journal

Industrial a. Engineering Chemistry. Vol. 20. 1928. 720—722. R. Hartig. Über die Verschiedenheiten im Bau des Eichenholzes. Ber. Akad. d. Wissenschaften zu München. Jhrg. 1894. 385. R. Hartig. Anatomische Unterscheidungsmerkmale usw. 1898. 19 (einige anderen *Quercus*arten). Th. Hartig. Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 96, 100 (*Quercus*). Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anatomie d. Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 18—24 (einige anderen *Quercus*arten). Von Hoehnel. Notiz über die Mittellamella d. Holzelemente usw. Bot. Ztg. Jhrg. 38. 1880. 451 (*Q. alba*). Holden. Some features in the anatomy of the *Sapindales*. Bot. Gazette. Vol. 53. 1912. 54 (*Quercus*). Hollendonner. Unterscheidungen des Holzes der Zerreiche von dem Holze der übrigen einheimischen Eichen. Sitzber. bot. Sekt. kgl. ungar. natw. Ges. Mitt. f. d. Ausland. 1912. 50. Holtermann. Der Einfluss des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 201, 202 (*Q. Robur*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 147. Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Bengt Jönsson. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 500 (4 andere *Quercus*arten). Jost. Über einige Eigentümlichkeite des Cambiums der Bäume. Bot. Ztg. Bd. 59. 1901. 17 (Eiche). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 221—229 (viele anderen *Quercus*arten). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 67—71 (einige anderen *Quercus*arten). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 52 (*Q. bennettii*). Kanehira. Indian Woods. 1924. 19 (3 andere *Quercus*arten). Kny. Bot. Wandtafeln No. 74, 75 u. 76. Krabbe. Das gleitende Wachstum. 1886. 27, 32, 82, 83, 86 (*Quercus*). Langdon. The Ray system of *Quercus alba*. Bot. Gazette. Vol. 65. 1918. 313—323. Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. 1922. 23 (*Q. sessiliflora*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 44 (*Q. Chevalieri*). Mälson. Differentiation of the oaks by histological methods. Kansas Univ. Sc. Bull. 9. 1915. 271—277. Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 331 (*Quercus*). Mer. Rech. sur la Formation du Bois Parfait. Bull. d. l. Soc. Bot. d. France. T. 42. 1895. 582, 595 (*Quercus*).

Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 317 u. 318 (*Q. Cerris* u *Q. Ilex*). Molisch. Über die Ablagerung von kohlensaurem Kalk im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Bd. 80. Abth. I. Jahrg. 1881. 13, 16 u. 21 (*Fagus silvatica*). Molisch. Zur Kenntniss der Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. 97. Abth. I. Jahrg. 1888. 270, 271, 277, 280. N. J. C. Müller. Atlas der Holzstructur. 57 (*Q. pedunculata*). Nördlinger. Querschnitte (sehr viele anderen *Quercus*arten in den verschiedenen Bändern). Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 309 u. 310 (einige anderen *Quercus*arten). Pearson and Brown. Commercial Timbers of India. II. 1932. 977 (6 andere *Quercus*arten). Petersen. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 35 (*Q. pedunculata*). Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 46, 74, 75 (viele anderen *Quercus*arten). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 9 (3 andere *Quercus*arten). Prentice. Some elementary notes on stem analysis of white oak. Proc. Indiana Ac. Sc. 1915. 153—160. Record. Economic Woods of the United States. 1912 (sehr viele anderen *Quercus*arten). Record. Ray tracheids in *Quercus alba*. Bot. Gazette. Vol. 64. 1917. 437. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 112 (*Quercus*). Reiche. Zur Kenntniss d. Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 96. Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 259 u. 260 (mehrere anderen *Quercus*arten). Roßmann. Über den Bau des Holzes. 1865. 31, 34, 84, 91, 92, 93 (*Quercus*). Russow. Zur Kenntniss d. Holzes, insonderheit des Coniferenholzes. Bot. Centrbl. Bd. 13. 1883. 137 (*Quercus*). Sanio. Unters. über diejenigen Zellen des dikotylen Holzkörpers, welche, ausser den Markstrahlen, im Winter assimilirte Stoffe führen. Linnaea. Bd. 29. 1857. 115, 134, 151 (*Quercus*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. (*Q.*

pedunculata an vielen Stellen). Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863 (*Q. pedunculata* u. *Q. Ilex* an vielen Stellen). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 80—93 (viele anderen *Quercus*arten). Schellenberg. Über Hemicellulosen als Reservestoffe bei unseren Waldbäumen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 23. 1905. 38 (Eiche). Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 98 (*Quercus*). Schulz. Das Markstrahlengewebe u. seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882. 21 (*Quercus*). Simon. Der Bau des Holzkörpers sommer- und wintergrüner Gewächse und seine biologische Bedeutung. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 20. 1902. 242 (*Quercus*). Slijper. Über Pliozäne Hölzer aus dem Ton von Reuver (Limburg, Holland). Rec. d. Trav. bot. Néerlandais. Vol. 29. 1932. 24 (*Quercus*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 255 (*Quercus*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 894 (viele anderen *Quercus*arten). Solereder. Ergänzungsband. 1908. 309 (*Q. Cerris* u. *Q. sessiflora*). Stam. Het Hout. 1888. 291—308 (einige anderen *Quercus*arten). Starr. Comparative Anatomy of Dune Plants. Bot. Gazette. Vol. 54. 1912. 273 (*Q. velutina*). Stone. The Use of anatomical characters. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*Quercus*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 224—229 (einige anderen *Quercus*arten). Strasburger. Leitungsbahnen. 1891. 267 (*Quercus*). Strasburger. Über das Saftsteigen. 1893. 50 (Eiche). Sudworth and Mell. The Identifications of Important North American Oak Woods. Forest Service. Bull. 102. 1911. Tang. Timber Studies of Chinese Trees. II. Bull. of the Fan Memorial Inst. of Biology. Vol. III. 1932. 181—186 (einige anderen *Quercus*arten). Tang. Timber Studies of Chinese Trees. III. Bull. of the Fan Memorial Inst. of Biology. Vol. III. 1832. 287 (*Lithocarpus henryi* u. *Quercus hui*). Tangl. Beitr. z. Kenntniss d. Perforationen an Pflanzengefäßen. Ber. Wiener Akad. Bd. 63. Abth. I. 1871. 538, 541 (*Q. pedunculata*). Thompson. On the origin of the multiseriate Ray of the Dicotyledon. Ann. of Botany. Vol. 25. 1911. 1010 (*Q. bicolor*). Tjaden. Microscopisch onderzoek van Hout. 1919. 17 u. 18

(mehrere anderen *Quercus*arten). TROSCHEL. Unters. über das Mestom im Holze d. dikotylen Laubbäume. Diss. Berlin. 1879. 20 (*Quercus*). UNGENANNTE. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1845. 226, 227 (Eiche). URSPRUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 33 u. 34 oder S. 3 u. 4 der Tabelle (einige anderen *Quercus*arten). VESQUE. Rech. anatomiques et physiologiques sur la structure du Bois. Ann. d. Sc. nat. Série 6. T. III. 1876. 368 (*Q. Robur*). WHITAKER. Experimental investigations on Birch a. Oak. Bot. Gazette. Vol. 71. 1921. 222, 224, 229, 230, 231 (3 andere *Quercus*arten). WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 525—532 (mehrere anderen *Quercus*arten). ZIJLSTRA. Die Gestalt der Markstrahlen im sek. Holze. Rec. d. Trav. Bot. Néerl. Vol. V. 1909. 34 (*Q. Robur*). Man vergleiche übrigens S. 359.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2152 a**, 20 Juni 1893, (*1439 β*, 1440 *β*, 11729 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2276 a**, 29 März 1899, (*11932 β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **2276 a**, (*11932 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2200 f**, 20 Okt. 1892, (1410 *β*, 38784 *β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **2200 f**, 8 Nov. 1900, (*38784 β*), mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 363.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, oft fehlend. Zonengrenzen gewöhnlich nicht scharf. In den verschiedenen Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten einander bisweilen etwas verschieden genähert. In der Nähe der Zonengrenzen die metatrachealen Holzparenchymschichten einander bisweilen etwas mehr genähert; die Querdurchmesser der Gefäße, der Libriformfasern und der Holzparenchym-

fasern oft etwas kleiner als sonst. In einzelnen Fällen die Querdurchmesser der Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst. Gefäße in den Blöckchen gezeichnet 11932 β nur 1 oder 2 pro qmm der Querfläche, in den anderen Blöckchen gewöhnlich ungefähr 3 oder 4; alle vereinzelt liegend; gewöhnlich in

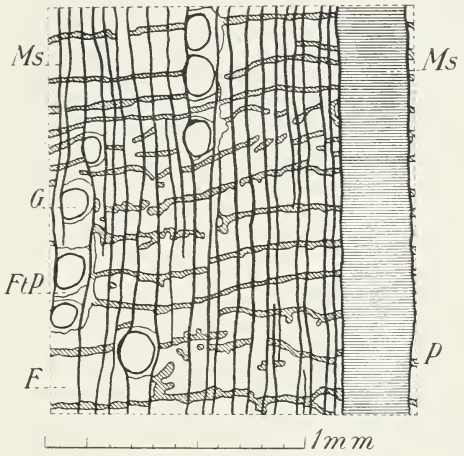

Fig. **363.** *Quercus turbinata.*
Blöckchen 1439 β. Querschnitt.
G Gefäße; Ft P Fasertracheiden und Holzparenchym in der Nähe der Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Komplexen zusammengestellt. Diese Komplexe in den Blöckchen gezeichnet 11932 β weniger deutlich und kleiner als in den anderen Blöckchen, am größten im Blöckchen gezeichnet 1410 β; in der Tangentialrichtung oft nur 1 Gefäß dick und in der Radialrichtung einige bis sehr viele – im Blöckchen gezeichnet 1439 β bis 20 und im Blöckchen gezeichnet 1410 β bis 40 –; radial oder

schief radial gestellt; auf Querschnitten oft geschlängelt oder verzweigt erscheinend. Durch das Vorhandensein der großen Komplexe die Gefäße nicht gleichmäßig verteilt. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder fast nicht an den breiten Markstrahlen grenzend; oft bis sehr oft auf einer radialen Seite und höchstens bisweilen auf beiden radialen Seiten an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend; übrigens sehr oft an Tracheiden, bisweilen an Holzparenchymzellen und gewöhnlich sehr selten an Libriformfasern grenzend. Die Tracheiden in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und ziemlich oft so reichlich vorhanden, daß das Gewebe zwischen den Gefäßen der Komplexe oft ganz oder fast ganz aus Tracheiden und Holzparenchym besteht. In den Blöckchen ohne Bast die Gefäße oft stellenweise ganz oder teils von Thyllen gefüllt. Im Blöckchen gezeichnet 1410 β sehr einzelne Gefäße stellenweise gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Tracheiden nur den Gefäßen in 1 bis einigen, ziemlich oft nur in 1 oder 2 Schichten anliegend; man vergleiche übrigens bei den Gefäßen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft etwas kürzer und ihre Wände oft etwas dünner mit oft zahlreicheren Tüpfeln; die anderen Tracheiden oft Fasertracheiden mehr oder weniger ähnelnd. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig oder ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; die in der Nähe der Gefäße und der Tracheiden oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich sehr bis äußerst spärlich und gewöhnlich viele Gefäße auf Querschnitten nur hie und da an Holzparenchymzellen grenzend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich reichlich; oft in der Nähe des metatrachealen. Das metatracheale reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 4 bis 12, oft ungefähr 8 Libriformfaserschichten; 1 bis 3 Zellen dick, die Dicke in den verschiedenen Blöckchen verschieden und oft auch stellenweise wechselnd; oft Längsfalten

zeigend; oft auf Querschnitten zickzackweise erscheinend; bisweilen zwischen 2 breiteren Markstrahlen auf Querschnitten mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konkaven Seite nach außen gekehrt; auf Querschnitten oft unterbrochen und oft kürzere oder längere Zweige bildend; bisweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. In den Holzparenchymschichten oft Libriformfasern vorhanden. In den Schichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Alles Holzparenchym gefasert. Die Fasern aus 5 bis 9, oft aus 8 Zellen bestehend. Einzelne Zellen durch 1 bis 4, gewöhnlich durch 1 oder 2 dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach von einem großen Einzelkristall gefüllt; in sehr einzelnen Holzparenchymfasern 2 bis einige dieser Zellen vorhanden. In den verschiedenen Blöckchen die Kristallzellen sehr verschieden spärlich bis ganz fehlend. In der Nähe der Gefäße bisweilen einzelne Holzparenchymzellen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art sehr zahlreich; 1-schichtig, nur selten an einzelnen Stellen 2-schichtig; 4 bis 30 oft 10 bis 20 Zellen hoch; ganz aus liegenden Zellen bestehend, die Zellen der oberen und unteren Zellreihe oft mehr oder weniger kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst. Die der zweiten Art viel weniger zahlreich als die der ersten; seitlich 1.5 bis 3 mm voneinander entfernt; bis 45-schichtig – 0.75 mm –; 1 bis 60 mm hoch, im Blöckchen gezeichnet 1410 β bis 60, in den anderen Blöckchen viel weniger hoch und im Blöckchen gezeichnet 1439 β bis 15 oft 5 bis 10 mm hoch. In vielen dieser Markstrahlen, und besonders in der Nähe des oberen und unteren Endes, schief oder fast vertikal laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern vorhanden; auf diese Weise oft Stücke von 2 oder 3 Zellen Dicke und 5 bis 20 Zellen Höhe von diesen Markstrahlen abgetrennt oder diese Markstrahlen in 2 bis einige vertikal übereinander stehende Stücke geteilt.

In einzelnen Fällen diese trennenden Gewebepartien auch fast horizontal laufend. In sehr einzelnen Markstrahlen auch radial laufende Libriformfasern. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen tief nach innen biegend und gewöhnlich desto tiefer je breiter der Markstrahl; auf der Innenseite des Bastes also viele harten Leisten, man vergleiche das an Koorders et Valeton entlehnte unter Makroskopische Merkmale. Alle oder fast alle Zellen dieser breiten Markstrahlen liegend; die Zellen auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen mehr oder weniger ähnelnd. Die Zellen der äußeren Zellschichten und die der inneren Partie gewöhnlich größere Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als die der anderen Partien. Die Zellen dieser letzteren Partien keine abgerundeten radialen Kanten und gewöhnlich dickere Wände zeigend als die anderen Zellen. In einigen Blöckchen in sehr einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall; die Wände dieser Zellen oft dünner als die der angrenzenden Zellen. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. R. 120—250 μ, T. 90—200 μ; die Glieder L. 200—600 oft 450—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Ränder der Perforationen fast immer glatt. Die stehen gebliebenen Ringe oft schmal und oft Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien ungefähr gleich. Wände dick 3 oder 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel ziemlich oft in Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 3 auf 5 μ, 2 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief oder quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; bisweilen 2 oder 3 Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen großen Tüpfel der Zellwand entsprechend; die mit

Holzparenchymzellen gemeinsamen Tüpfel ziemlich oft in Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 3 oder 4 μ in Durchmesser, 3 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, bisweilen weit bis sehr weit; die einfachen Tüpfel zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut, oft größer oder viel größer als die Höfe der einseitigen Hoftüpfel, übrigens diesen ungefähr gleich. Inhalt: die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder polyedrisch und bei den letzten die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet; 20 bis 30 μ in Durchmesser, 15 auf 30 μ, 20 auf 50 μ, 90 auf 100 μ. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick; braun oder braungelb; bisweilen mit ziemlich großen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien.

II. *Tracheiden*. R. 15—20 μ, T. 18—30 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 15—20 μ, Breite 25—40 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 5 μ; in Glycerin die Mittellamella dünn und wie die kleinen Zwickel stärker lichtbrechend als der übrige Wandteil; etwas braungelb; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Tracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel oft in einer Längsreihe pro Seitenwand gestellt und in diesen Reihen oft 4 oder 5 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund, 4 μ in Durchmesser; die Kanäle fast vertikal gestellt, eng und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel oft in einer Längsreihe gestellt und in diesen Reihen oft ungefähr 4 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 3 oder 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Libriformfasern*. R. und T. 15—22 μ, L. 950—1500 μ; gewöhnlich 6-seitig. Wände dick 6 bis 8 μ; bisweilen etwas braungelb, besonders die inneren Ver-

dickungsschichten; in Glycerin die Mittellamella gewöhnlich dünn und wie die kleinen Zwickel stärker lichtbrechend als der übrige oft etwas gequollen aussehende Teil; verholzt, besonders die Mittellamella und die kleinen Zwickel; die inneren Verdickungsschichten oft etwas mehr verholzt als die anderen; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten bisweilen schwach grünlich blau; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen; die Höfe oft etwas vertikal elliptisch, 3 μ in Durchmesser, 2.5 auf 3 μ, 2 auf 2.5 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel übrigens den zweiseitigen Hoftüpfeln ungefähr gleich. Intercellularräume nur in sehr einzelnen Fällen vorhanden. Inhalt fehlend.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 12—35 μ, T. 15—35 μ, L. 50—115 μ, die in den Enden der Fasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 90 + 80 + 80 + 80 + 80 + 100 + 130 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; oft gelbbraun oder etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Tracheiden oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße, der Tracheiden und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend; die auf den Tangentialwänden spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich

und ungefähr kreisrund oder elliptisch, die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser; oft eine gelbbraune oder braune Masse, diese Masse nur den Wänden anliegend oder die Zellen ganz füllend; die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 25 auf 35 μ und umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *der 1-schichtigen Markstrahlen.* R. 35—130 μ, T. 6—15 μ, in den beiden Blöckchen gezeichnet 11932 β oft etwas breiter als sonst, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas breiter als sonst, L. 12—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, oft auch dünner, die tangentialen dicker als die anderen; bisweilen etwas gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, kreisrund oder elliptisch und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige kleinen Stärkekörner; gewöhnlich eine gelbe oder gelbbraune oder braune Masse, diese Masse den Wänden anliegend oder die Zellen ganz füllend.

2. *der äußeren Schichten und der inneren Partie der breiten Markstrahlen.* R. 50—130 μ, T. 15—25 μ, L. 15—35 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, gewöhnlich abgerundeten Kanten und den Tangentialwänden oft auffallend schief auf den anderen Wänden gestellt. Wände dick 2 bis 3 μ, gewöhnlich nicht mehr als 2 μ, die tangentialen etwas dicker, der Kristallzellen dünner; oft schmutzig braungelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel oft schief gestellte Ellipse, am zahlreichsten auf den Tangential-

wänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; oft eine braune oder rotbraune Masse, diese Masse den Wänden entlang oder die Zellen ganz füllend.

3. *der anderen Teile.* R. 80—170 μ, T. 12—15 μ, L. 15—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und den Tangentialwänden gewöhnlich auffallend schief geneigt auf den anderen Wänden. Wände dick 3 oder 4 μ, bisweilen Schichtung zeigend und etwas gequollen aussehend, die tangentialen oft noch etwas dicker; farblos. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft eine rotbraune Masse.

4. *Hüllzellen.* T. 10—15 μ, L. 30—65 μ. Kante oft abgerundet. Wände oft etwas dünner als 2 μ.

961. 2. QUERCUS SEMISERRATA, Roxb. Hort. Beng. 68; Fl. Ind. III. 641.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 25. Baum bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm ziemlich krumm. Bast mit feinen Rissen; mit sehr viel Blattgrün; dick 3 mm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes hellbraun und an der Luft nachdunkelnd; auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, sehr hohe und sehr breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne sehr hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; nach den anatomischen Befunden sehr

dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; bis feinfaserig; ziemlich schwer, nicht sehr glatt und ungefähr gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; ziemlich leicht zu schneiden; ziemlich leicht zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Kambiums braun oder rötlich braun gefärbt; Gerbstoff in geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 25. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1533** *β*, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas deutlicher; Zonengrenzen oft etwas schärfer. Gefäße ungefähr 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich kleiner und gewöhnlich mit gleich großem Tangential- und Radialdurchmesser. Auf Querschnitten die weiten Gefäße immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und die engen Gefäße oft nicht an diesen Markstrahlen grenzend. Tracheiden reichlicher, oft in mehreren Schichten die Gefäße umgebend. Wände farblos. Libriformfasern.

Wände sehr dick, das Lumen sehr klein. Die Verdickungsschichten sehr deutlich rotbraun gefärbt. Die Tüpfel gewöhnlich spärlicher. Holzparenchym. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Die metatrachealen Holzparenchymschichten einander gewöhnlich etwas mehr genähert; oft mehr als 1 Zelle dick. In den Holzparenchymschichten oft Libriformfasern vorhanden und diese Fasern oft so reichlich daß die Holzparenchymschichten dünnen Tangentialzonen mit sehr vielem Holzparenchym ähneln. Kristallzellen fehlend. Die Zellen gewöhnlich ganz von großen Stärkekörnern gefüllt und keine gelbbraune oder braune Masse führend. Markstrahlen seitlich oft etwas mehr voneinander entfernt. Die der ersten Art 3 bis 16 oft ungefähr 8 Zellen hoch. Die der zweiten Art bis 0.5 mm dick; bis 10 mm hoch; öfter bis viel öfter in übereinander stehenden Stücken geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen etwas weniger tief nach innen biegend. Bisweilen 2 breitere Markstrahlen nach außen zu mit einander verschmelzend. Kristallzellen fehlend. Die Verteilung der verschiedenen Arten von Zellen in den breiteren Markstrahlen oft etwas anders.

962. ### 3. QUERCUS LINEATA,
Blume, Bijdr. 523.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 20. Baum, bis 28 m hoch und Stammdurchmesser 0,75 m, meistens nur 16 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 50 bis 80 cm. Stamm gerade, eckig, mit Knorren, am unteren Ende mit Knorren und Riefen, mit großen Wurzelbrettern. Bast dick 9 mm, zerbrechlich, mit grauer Außen- und bräunlich gelber Innenseite, mit viel Blattgrün, mit zahlreichen Lentizellen. Das Holz ohne Nutzen geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz hellbraun bis graubraun; das Kernholz braun oder gräulich braun. Das Kernholz auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, sehr hohe und sehr breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft feine Längsstreifen mehr oder weniger

deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne sehr hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; bis feinfaserig; ziemlich schwer, höchstens ziemlich glatt und meistens nicht gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit ziemlich kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes braun, des tiefer gefärbten Splintholzes gelblich braun, des heller gefärbten Splintholzes bräunlich gelb; des Kernholzes und des tiefer gefärbten Splintholzes Gerbstoff enthaltend, des heller gefärbten Splintholzes gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 20. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2156a**, 20 Juni 1891, (*1442β*, 1441 *β*, 11728 *β*, 33745 *β*); das Blöckchen gezeichnet **2156a**, i. J. 1892, (*11728 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1500** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960

Quercus turbinata sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Die Holzparenchymschicht auf der Zonengrenze und die nach außen zu folgende bisweilen mehr voneinander entfernt als sonst. Im äußeren Teil einzelner Zuwachszonen die Holzparenchymschichten einander mehr genähert. Gefäße 2 oder 3 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten fast immer auf einer radialen Seite an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend, übrigens weniger oft an Tracheiden, öfter an Holzparenchymzellen und an Libriformfasern grenzend. Nur im Blöckchen gezeichnet 1500 β einzelne kleinen Thyllen enthaltend. Tracheiden spärlicher; nur selten in mehr als einer Schicht den Gefäßen anliegend. Libriformfasern dünnwandiger: R. und T. 15 μ, Wände dick 5 μ. Holzparenchym. Das paratracheale bedeutend reichlicher; auf den tangentialen Seiten der Gefäße meistens in 1 bis einigen Zellschichten vorhanden und bisweilen auch noch auf den radialen Seiten. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute auch viel reichlicher und nicht nur in der Nähe des metatrachealen vorhanden. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in den Blöckchen gezeichnet 1442 β und 11728 β oft 3, bisweilen 4 Zellen dick; im Blöckchen gezeichnet 1500 β nur selten mehr als 1 Zelle dick, gewöhnlich nicht lang in der Tangentialrichtung, in radialer Richtung voneinander getrennt durch 4 bis 8 oft nur 4 Libriformfaserschichten, auf Querschnitten sehr oft zickzackweise erscheinend und oft unterbrochen. Die Zellen oft größere Querdurchmesser zeigend. Die Stärkekörner oft größer. Markstrahlen oft einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art 2 bis 25 oft ungefähr 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art nicht mehr als 0,4 mm breit. Besonders in den Blöckchen gezeichnet 1442 β und 11728 β in sehr vielen der breiteren Markstrahlen schief oder fast vertikal laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern vorhanden und dadurch diese Markstrahlen in schmälere und weniger hohe Teile geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen etwas weniger tief nach innen biegend.

963. 4. QUERCUS GEMELLIFLORA, Blume, in Verh. Batav. Gen. IX. 222.

Makroskopische Merkmale.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz hell braun; das Kernholz graubraun. Das Kernholz auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, sehr hohe und sehr breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne sehr hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; bis feinfaserig; ziemlich leicht, nicht sehr glatt und gewöhnlich ziemlich gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit ziemlich kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes gelblich braun, des Splintholzes hell gelb; des Kernholzes Gerbstoff in sehr geringer Menge enthaltend, des Splintholzes gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 24. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2114a**, 23 Juli 1891,

(*1436 β*, 25716 *β*, 11928 *β*, 1435 *β*, 39608 *β*, 32762 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **2114 a**, (*11928 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf Querscheiben ziemlich oft 2 Holzparenchymschichten über kürzere und längere Tangentialstrecken mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße ungefähr 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich groß; im Blöckchen gezeichnet 1436 *β* bisweilen stellenweise 2 oder 3 Gefäße dick in der Tangentialrichtung. Im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* in den Komplexen die Gefäße mehr voneinander entfernt als im anderen Blöckchen. Auf Querschnitten etwas öfter an Holzparenchym grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 1436 *β* sehr einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; diese Thyllen gewöhnlich einander mehr oder weniger abplattende Ellipsoide, der Längsdurchmesser der Ellipsoide gewöhnlich der kleinste. Tracheiden oft etwas weniger zahlreich. Libriformfasern. Wände im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* dünner; im Blöckchen gezeichnet 1436 *β* farblos. Holzparenchym. Das paratracheale etwas reichlicher. Im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* die metatrachealen Holzparenchymschichten zahlreicher, oft zu zwei oder drei einander mehr genähert; gewöhnlich kürzer in der Tangentialrichtung; weniger oft 2 oder 3 Zellen dick; auf Querschnitten öfter zickzackweise erscheinend und unterbrochen. Im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher und nicht nur in der Nähe der metatrachealen Schichten vorhanden; die Kristalle fehlend; die Querdurchmesser der Holzparenchymzellen größer. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 1436 *β* seitlich etwas mehr und im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* seitlich etwas weniger voneinander entfernt. Im Blöckchen gezeichnet 11928 *β* die der ersten Art bisweilen gruppenweise einander mehr genähert als sonst; in der Nähe der Gefäßkomplexe öfter 2-schichtig. Die der

zweiten Art etwas weniger reichlich; etwas weniger breit; 1.5 bis 5.5 oft 2 bis 2.5 mm hoch. In diesen Markstrahlen die schief oder fast vertikal laufenden Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern zahlreicher; dadurch diese Markstrahlen öfter in schmäleren und weniger hohen Teilen geteilt. Die Zellen ohne abgerundete radiale Kanten und mit dickeren Wänden reichlicher. Kristallzellen fehlend. In den Zellen oft gelb- oder rotbraune Masse.

964. 5. QUERCUS SPICATA,
Sm. in Rees, Cycl. XXIX. n. 12.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 39. Baum, bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 90 cm; auf den höchsten Berggipfeln ein 3 bis 5 m hohes krummes Bäumchen mit alpinem Habitus. Stamm der höheren Bäume gerade, eckig oder zylindrisch, mit seichten breiten Riefen, bisweilen mit Wurzelbrettern höchstens ungefähr halb so hoch wie der ganze Baum. Bast dick 8 mm, hart, mit tiefgrauer Außenseite, mit außerordentlich großen scharfen raspelähnlichen Leisten auf der Innenseite, mit viel längsgerichteten seichten Rissen, ohne Blattgrün, mit sehr bitterem Geschmack. Das Splintholz außerordentlich grobfaserig durch die 1 mm breiten Markstrahlen, schmutzig weiß, glanzlos, ohne Geruch. Das Holz bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz, auch das in der Nähe des Bastes [1]), graubraun oder braun mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen gewöhnlich keine Flammen aber breite und hohe oft in mehreren Stücken geteilte Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen keine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahl-

[1]) Man vergleiche die oben an KOORDERS et VALETON entlehnte Angabe: Splintholz schmutzig weiß. Die von KOORDERS et VALETON beobachtete Farbe ist auch hier, wie in mehreren Fällen, heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

reiche gewöhnlich niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen bis sehr hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8 bis 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; in der Nähe des Bastes bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer, höchstens ziemlich glatt und meistens nicht gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche, bisweilen mit einem Stich ins Braune; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 39. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4123 t**, 30 Nov. 1898, (*32334 β*, 13087 *β*, 13088 *β*, 21095 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1245 a**, (*1433 β*, 33087 *β*, 11727 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4192 w**, Nov. 1898, (*38489 β*, 21135 *β*), von O. Java. Die ersten 2 Blöckchen viel ausführlicher untersucht als das letzte.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960

Quercus turbinata sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger deutlich. Gefäße durch das Vorhandensein der gewöhnlich großen Komplexe stellenweise sehr verschieden zahlreich, 1 bis 5 oft 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe in der Tangentialrichtung zuweilen bis 6 Gefäßen dick. Im Blöckchen gezeichnet 1433 β die Gefäße in den Komplexen mehr voneinander entfernt als im Blöckchen gezeichnet 32334 β. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und oft ungefähr fast ebensooft auf den beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens besonders im Blöckchen gezeichnet 32334 β etwas weniger oft an Tracheiden, viel öfter an Holzparenchymzellen und auch etwas öfter an Libriformfasern. Wände der Thyllen sehr oft farblos. In den Thyllen bisweilen Stärkekörner; oft eine braune oder braunrote Masse, diese Masse die Thyllen gewöhnlich nicht ganz füllend. Im Blöckchen gezeichnet 38489 β mehrere Gefäße über lange Strecken gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Tracheiden oft etwas spärlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 32334 β. Libriformfasern dünnwandiger: R. und T. 12—15 μ, Wände dick 3 oder 4 μ und farblos. In ziemlich vielen Fasern eine gelbe oder braungelbe Masse. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich nur kurz in der Tangentialrichtung; oft zu zwei oder drei einander viel mehr genähert, im Blöckchen gezeichnet 32334 β dann oft durch nur 1 bis 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und an den anderen Stellen oft durch 7 oder 8, im Blöckchen gezeichnet 1433 β mehr voneinander entfernt; meistens nur 1, bisweilen 2 und nur sehr selten 3 Zellen dick; auf Querschnitten oft schief zu den Markstrahlen geneigt, sehr oft zickzackweise erscheinend und unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher und oft mehr oder weniger deutlich in das metatracheale übergehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 1433 β die Kristallzellen reichlicher. Markstrahlen oft einander etwas mehr genähert, besonders bei den Gefäßkomplexen. Die der ersten Art 2 bis 25,

oft 8 bis 15 Zellen hoch; bisweilen nach oben oder nach unten in Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die der zweiten Art seitlich bis 7 mm voneinander entfernt; nicht mehr als 0.5 mm breit; bis 50 mm hoch, gewöhnlich viel weniger. Im Blöckchen gezeichnet 32334 β mehrere Markstrahlen durch schief oder fast vertikal laufende Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern ganz in kleinere Markstrahlen von 2 bis einige Zellen Breite geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief nach innen biegend. Die Verteilung der beiden Arten von Zellen in den breiten Markstrahlen oft etwas weniger deutlich. Die Kristallzellen oft auffallend große Tangential- und Längsdurchmesser zeigend; oft etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 1433 β.

965. 6. QUERCUS SPICATA, Sm. var. GRACILIPES, King, in Annal. Bot. Gard. Calc. II. 48.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 42. Hoher Baum. Stamm meistens gerade, zylindrisch, mit kleinen Wurzelbrettern, zuweilen bis 15 m über dem Boden ohne Äste. Bast mit grauer Außenseite.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz, auch das in der Nähe des Bastes, graubraun bis braun, bisweilen mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen oft mehr oder weniger deutliche Flammen, breite und hohe oft in mehreren Stücken geteilte Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen keine oder fast keine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen bis sehr hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9 bis 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge;

ziemlich grob- bis feinfaserig; ziemlich schwer bis schwer, nicht glatt und meistens nur ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht oder sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken fast nicht zu einer Schraube zu tordieren und nicht zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; höchstens ziemlich glatt; nur sehr wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer bräunlich grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes, auch des Holzes in der Nähe des Bastes, farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 42. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1166c**, 26 Nov. 1898, (*24589β*, 20265*β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1166c**, 21 Sept. 1900, (*24589β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1315a**. (*15686β*, 12313*β*, 33030*β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1315a**, (*12313β*), mit Bast, von demselben Baum. Die Blöckchen ohne Bast viel ausführlicher untersucht als die anderen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße bisweilen zonenweise spärlicher als sonst. Die Komplexe gewöhnlich groß und in der Tangentialrichtung oft bis 4 Gefäßen dick; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich mehr voneiander entfernt und das Gewebe zwischen den Gefäßen nicht nur aus Tracheiden

und Holzparenchym bestehend. Auf Querschnitten immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und gewöhnlich ungefähr ebensooft auf den beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens gewöhnlich etwas weniger oft an Tracheiden und öfter an Holzparenchymzellen. Thyllen bisweilen sehr groß, bisweilen Stärkekörner enthaltend, gewöhnlich ganz oder teils gefüllt von einer rotbraunen Masse; ihre Wände gewöhnlich farblos. Tracheiden gewöhnlich spärlicher. Libriformfasern oft etwas dünnwandiger: R. 12 μ, T. 14—20 μ, Wände dick 4 oder 5 μ und farblos. Einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern auffallend große Querdurchmesser zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher. Im Blöckchen gezeichnet 15686 β die metatrachealen Schichten oft durch eine größere Zahl von Libriformfaserschichten voneinander getrennt. Im Blöckchen gezeichnet 24589 β ohne Bast die metatrachealen Schichten gewöhnlich kürzer in der Tangentialrichtung; gewöhnlich zu zwei oder drei einander viel mehr genähert und dann durch nur 2, 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, sonst durch 10 bis 20 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; meistens nur 1, bisweilen 2 und nur sehr selten 3 Zellen dick; auf Querschnitten oft schief zu den Markstrahlen geneigt, oft zickzackweise erscheinend und unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute, besonders im Blöckchen gezeichnet 24589 β mit Bast, reichlicher und oft mehr oder weniger deutlich in das metatracheale übergehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 24589 β ohne Bast die Kristallzellen reichlicher. Im Blöckchen gezeichnet 15686 β oft tief rotbraune Masse in den Zellen. Markstrahlen oft einander etwas mehr genähert, bisweilen dies gruppenweise der Fall. Die der ersten Art 2 bis 25, oft 8 bis 15 Zellen hoch; bisweilen nach oben oder nach unten in Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die der zweiten Art seitlich bis 7 mm voneinander entfernt und bis 35 mm, gewöhnlich viel weniger hoch. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich im Blöckchen gezeichnet 24589 β mit Bast viel weniger tief nach innen biegend. Die Verteilung der beiden Arten von Zellen in

den breiten Markstrahlen oft etwas anders und oft etwas weniger deutlich. Die Kristallzellen oft auffallend große Tangential- und Längsdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 15686 β oft tief rotbraune Masse in den Zellen.

966.

7. QUERCUS SPICATA, Sm. var. DEPRESSA, King, in Annal. Bot. Gard. Calc. II. 48.

Makroskopische Merkmale.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes graubraun; auf Tangentialflächen bisweilen sehr schwache Flammen aber breite und höhe oft in mehreren Stücken geteilte Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft sehr feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne sehr hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, gewöhnlich nicht glatt und gewöhnlich nicht ganz gerade spaltend; oft etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nicht zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; ziemlich glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes farblos; gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 42. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1208a**, 15 April 1899, (*34286/3*); das Holz dick 1 cm, breit 5 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger deutlich. Gefäße oft 5 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich groß bis sehr groß und in der Tangentialrichtung oft 4 oder 5 Gefäße enthaltend. In den Komplexen die Gefäße oft etwas mehr voneinander entfernt und das Gewebe zwischen den Gefäßen nicht nur aus Tracheiden und Holzparenchym bestehend. Auf Querschnitten immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und etwas öfter auf nur einer radialen Seite als auf den beiden; übrigens etwas weniger oft an Tracheiden und öfter an Holzparenchymzellen. In den Thyllen bisweilen Stärkekörner und rotbraune Masse. Tracheiden gewöhnlich spärlicher. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. 12 μ, Wände dick 4 μ und farblos. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher. Die metatrachealen Schichten oft durch eine etwas geringere Zahl von Libriformfaserschichten voneinander getrennt; nur selten 3 Zellen dick; auf Querschnitten oft schief zu den Markstrahlen geneigt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft etwas reichlicher. Markstrahlen. Die der ersten Art 2 bis 20, oft 8 bis 15 Zellen hoch. Die der zweiten Art seitlich bis 5 mm voneinander entfernt; höchstens 20 mm hoch und fast immer in mehreren vertikal übereinander stehenden Stücken geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen etwas weniger tief nach innen biegend. Die Zellen in der Mitte der Markstrahlen oft auffallend große Tangential- und Längsdurchmesser zei-

gend. Kristallzellen oft etwas reichlicher und oft auffallend große Tangential- und Längsdurchmesser zeigend.

967. 8. QUERCUS INDUTA,
Blume, in Verh. Batav. Gen. IX. 220.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 37. Waldriese, bis 44 m hoch und Stammdurchmesser 1.5 m. Stamm gerade oder ziemlich gerade, meistens mit großen Wurzelbrettern. Bast dick 9 bis 11 mm; zerbrechlich; mit tiefgrauer, Längsritzen zeigender Außen- und schmutzig gelbweißer, bald ins Violette nachdunkelnder Innenseite. Das Holz zum Hausbau verwendet; in sehr großen Ausmaßen zu haben.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz schwach sehr hell braun gefärbt; das Kernholz graubraun. Das Kernholz auf Tangentialflächen keine oder fast keine Flammen aber hohe und sehr breite und ziemlich oft in 2 bis einigen Stücken geteilte Markstralen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich keine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer, ziemlich glatt und meistens ungefähr gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; gewöhnlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer hell grauen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stel-

lung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes braun, des Splintholzes hell gelb; des Kernholzes Gerbstoff enthaltend, des Splintholzes gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 37. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2143 a**, 19 Juni 1891, (*1438 β*, 1451 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **3008 a**, (*15575 β*, 1445 *β*, 13013 *β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft ziemlich deutlich durch die beim Holzparenchym erwähnte Verteilung desselben. Gefäße 1 bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe in der Tangentialrichtung nur selten mehr als 1 Gefäß enthaltend und in der Radialrichtung im Blöckchen gezeichnet 1438 *β* bis 10 Gefäße. Die Gefäße in den Komplexen gewöhnlich mehr voneinander entfernt. Auf Querschnitten immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und fast ebensooft auf den beiden radialen Seiten als auf einer. Die Thyllen oft gefüllt mit einer braunen feinkörnigen Masse. Tracheiden oft etwas spärlicher. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. 13 bis 18 *μ*, Wände dick 4 *μ*, bisweilen 5 *μ*. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten kürzer bis kurz in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung gewöhnlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, oft 3 bis 6 Libriformfaserschichten; gewöhnlich nur 1 Zelle dick, die mehr als 1 Zelle dicken Schichten oft zonenweise vorhanden und gewöhnlich viel mehr – oft ungefähr 300 bis 350 *μ* – voneinander entfernt; auf Querschnitten oft schief zu den Markstrahlen geneigt, viel

öfter zickzackweise erscheinend, öfter unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher und oft mehr oder weniger deutlich in das metatracheale übergehend. Die Holzparenchymfasern auch aus 4 Zellen bestehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 15575 β die Einzelkristalle spärlicher. Im Blöckchen mit Bast in den Zellen gewöhnlich sehr große einfache und 2-teilige Stärkekörner. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 15575 β oft einander gruppenweise etwas mehr genähert, etwas öfter 2-schichtig und etwas weniger hoch. Die der zweiten Art seitlich bis 5 mm voneinander entfernt und nur bis 10 mm hoch. Sehr viele dieser Markstrahlen durch schief oder fast vertikal laufende Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern in kleineren Markstrahlen von 2 bis einigen Zellen Breite geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch. Im Blöckchen mit Bast in den Zellen der breiten Markstrahlen oft sehr große einfache und 2-teilige Stärkekörner.

968. 9. QUERCUS PSEUDO-MOLUCCA, Blume, in Verh. Batav. Gen. IX. 214. t. 4.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 26. Hoher Baum, 25 m hoch und Stammdurchmesser 63 cm. Stamm ziemlich gerade oder gerade; am oberen Ende ziemlich zylindrisch und am unteren Ende ziemlich eckig; fast ohne Knorren; am unteren Ende mit tiefen Riefen, mit ziemlich großen Wurzelbrettern, mit zahlreichen sehr hohen Stelzwurzeln und oft auch noch mit besenförmigen Luftwurzeln. Krone meistens ziemlich hoch anfangend. Bast dick 8 bis 10 mm; zerbrechlich oder ziemlich hart; mit grauer, längs und quer gestellte Ritzen zeigender Außenseite; mit weißer, aber sich zugleich an der Luft violett färbender und scharfe raspelförmige Vorsprünge zeigender Innenseite; mit sehr bitterem und zusammenziehendem Geschmack. Die Eigenschafte des Holzes wenig bekannt.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz bräunlich grau; das Kernholz bräunlich grau bis schwach braun mit einem Stich ins Graue. Das Kernholz auf Tangentialflächen oft schwache Flammen und sehr viele Längsstreifen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich mehr oder weniger deutliche feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich sehr niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; sehr hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und ungefähr gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer sehr hell grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes gelbbraun oder braun mit einem Stich ins Gelbe, des Splintholzes braungelb oder gelb mit einem Stich ins Braune; des Kern- und Splintholzes beide Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 26. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2031 a**, Mai 1891, (*1420 β*, 3235 *β*, 11930 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **37294** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich ziemlich deutlich. Auf den Zonengrenzen gewöhnlich eine Holzparenchymschicht von 1 bis 3, oft nur 1 Zelle Dicke vorhanden. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Libriformfasern dickwandiger und die metatrachealen Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert als sonst. Gefäße ungefähr 2 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe in der Tangentialrichtung gewöhnlich nur 1 Gefäß dick und in der Radialrichtung gewöhnlich nicht viele, oft höchstens 10. Auf Querschnitten die Gefäße oft bis sehr oft an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden. Bei den engeren Gefäßen eine einzige Thylle oft stellenweise ein Gefäß ganz füllend. Im Blöckchen gezeichnet 1420 β sehr einzelne Gefäße über lange Strecken gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Tracheiden gewöhnlich spärlicher; dünnwandiger. Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 1420 β dünnwandiger: in diesem Blöckchen R. und T. der Fasern ungefähr 20 μ und die Wanddicke 2.5 bis 3 μ. Wände farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in radialer Richtung voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 1420 β durch 10 bis 20 oft ungefähr 15 Libriformfaserschichten und im anderen Blöckchen durch 15 bis 25 oft 20; ziemlich oft bis oft nur 1 Zelle dick; besonders im Blöckchen gezeichnet 37294 β oft Längsfalten zeigend; besonders im Blöckchen gezeichnet 37294 β auf Querschnitten oft zickzackweise erscheinend, oft unterbrochen und oft kürzere oder längere Zweige bildend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute im Blöckchen gezeichnet 37294 β reichlich und gewöhnlich nur in der Nähe des metatrachealen vorhanden. Die Holzparenchymfasern auch aus 11 Zellen bestehend und oft aus 8 oder 9. Im Blöckchen gezeichnet 37294 β die Kristallzellen fehlend. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 1420 β bis 20, oft ungefähr 10 Zellen hoch.

Die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich schmal. Die der zweiten Art schmäler, besonders im Blöckchen gezeichnet 1420 β; in diesem Blöckchen bis 10-schichtig – bis 175 μ breit – und im anderen Blöckchen bis 25-schichtig; oft weniger hoch. Sehr viele Markstrahlen der zweiten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 37294 β, durch Libriform- und Holzparenchymfaserschichten in viele Teile geteilt. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

969. 10. QUERCUS SUNDAICA,
Blume, in Verh. Batav. Gen. IX. 216.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 31. Baum hoch 25 m und Stammdurchmesser 54 cm. Stamm säulenförmig, mit einzelnen nur kleinen Wurzelbrettern, fast zylindrisch, mit einzelnen seichten breiten Riefen, ohne Knorren, sehr hoch gabelig verzweigt, in sehr einzelnen Fällen mit hohen Stelzwurzeln. Bast mit schmutzig weißer aber sich an der Luft sogleich violett färbender Innenseite und sehr tief graubrauner Außenseite.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich braun und in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, hohe und sehr breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85 bis 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; von ziemlich grob- bis feinfaserig; ziemlich schwer, ziemlich glatt bis glatt und ziemlich gerade spaltend; oft

etwas wirrig; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und ziemlich stark zurückfedernd; ziemlich leicht bis leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gewöhnlich gut zu schneiden; gewöhnlich gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen bis hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug bräunlich gelb oder gelb mit einem Stich ins Braune, der des Holzes in der Nähe des Bastes etwas heller als der des anderen Holzes; Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 31. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2205 f**, 22 Okt. 1892, (*12456 β*, 23916 *β*, 38789 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1244 a**, (*12332 β*, 1432 *β*, 34759 *β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1244 a**, (*1432 β*), mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße 2 bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe in der Tangentialrichtung oft mehr als 1 Gefäß dick und in der Radialrichtung oft viele Gefäße. Auf Querschnitten die Gefäße öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und nicht an Libriformfasern. Die Glieder bisweilen bedeutend länger. In den beiden Blöckchen ohne Bast einzelne Gefäße über lange Strecken gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Tracheiden im Blöckchen ge-

zeichnet 12456 β etwas spärlicher als in den anderen; etwas dünnwandiger. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. 15 μ, T. 15—20 μ, Wände dick 4 oder 5 μ und farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 12456 β oft voneinander getrennt durch 12 bis 25 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 12332 β durch 12 bis 18, oft ungefähr 15, im ersten Blöckchen ziemlich oft auch 2 Schichten einander sehr genähert; in radialer Richtung dick 1 bis 3 Zellen, im Blöckchen gezeichnet 12456 β oft 1 und im Blöckchen gezeichnet 12332 β sehr oft 2; im Blöckchen gezeichnet 12332 β weniger oft Längsfalten zeigend, auf Querschnitten weniger oft zickzackweise erscheinend und unterbrochen, weniger oft kürzere oder längere Zweige bildend, weniger oft zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. Besonders im Blöckchen gezeichnet 12332 β oft Libriformfasern in den Holzparenchymschichten vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 12456 β das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr reichlich und oft durch zahlreiche Übergänge mit dem metatrachealen verbunden. Die Holzparenchymfasern auch aus 10, 11 oder 12 Zellen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 12456 β die Zellen oft gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse. Im Blöckchen gezeichnet 12332 β oft große Stärkekörner in den Zellen; diese Körner einfach und 2- oder 3-teilig. Markstrahlen. Die der ersten Art 2 bis 20 oft 10 bis 15 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 12456 β die Zellen dieser Markstrahlen sehr oft gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse. Die der zweiten Art seitlich bis 5.5 oft ungefähr 3 mm voneinander entfernt; bis 20 mm hoch. Zellwände etwas dicker. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

970. 11. QUERCUS CRASSINERVIA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 292.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 28. Baum bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, fast ohne Wurzelbretter, ohne Stelzwurzeln. Krone in der Nähe des Bodens anfangend. Bast dick 5 mm, mit ziemlich glatter Außenseite. Die Eigenschaften des Holzes wenig bekannt. Das Holz nur als Brennholz oder zu kleinen Holzwerken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gräulich braun und in der Nähe des Bastes noch etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen keine oder fast keine Flammen, ziemlich breite und ziemlich hohe bis hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich sehr feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, nicht durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch sehr einzelne hohen, nicht durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 1.0; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft, das Holz in der Nähe des Bastes gewöhnlich von Wurm befallen; von sehr dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; leicht, ziemlich glatt bis glatt und nicht ganz gerade spaltend; nur wenig biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und ziemlich stark zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; nicht glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer weißen nur sehr wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim

Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes gelbbraun und Gerbstoff enthaltend, des Holzes in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt und Gerbstoff in viel geringerer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 28. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1138a**, i. J. 1899, (*15698β*, 1429*β*, 11726*β*, 34228*β*). Das Blöckchen gezeichnet **1138a**, i. J. 1894, (*15698β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin und Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Mehrere Tangentialzonen ohne Holzparenchym und ohne Gefäße von 100 bis 200 *μ* Dicke vorhanden. In diesen Zonen die Querdurchmesser der Libriformfasern oft etwas kleiner als sonst. Die Zonen sehr verschieden weit voneinander entfernt und für das bloße Auge gewöhnlich Zonengrenzen ähnelnd. Gefäße nur 1 oder 2 pro qmm der Querfläche; oft zonenweise verschieden reichlich. Die Komplexe sehr verschieden groß. Die Gefäße in den Komplexen oft mehr voneinander entfernt. Auf Querschnitten die Gefäße nicht an Libriformfasern grenzend. Die Querdurchmesser der Gefäße kleiner: die weitesten Gefäße R. 200 *μ*, T. 160 *μ*. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Die Querdurchmesser kleiner. Holzparenchym. Das metatracheale reichlicher. Die metatrachealen Schichten weniger lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 2 bis 6, sehr oft durch 4 Libriformfaserschichten; nur äußerst selten mehr als 1 Zelle dick; sehr oft Längsfalten zeigend; auf Querschnitten sehr oft zickzackweise erscheinend und oft schief zu den Markstrahlen geneigt; öfter zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial

laufende Schicht miteinander verbunden. Die Kristallzellen im Blöckchen ohne Bast reichlicher und eine Zelle oft in 5 Fächer geteilt. In den Zellen oft sehr große einfache – bis 12 μ in Durchmesser – und 2- oder 3-teilige Stärkekörner. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, meistens durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art bis 25, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art im Blöckchen mit Bast etwas ungleichmäßig verteilt; im anderen Blöckchen 1 bis 6, oft ungefähr 3 mm voneinander entfernt; bis 30-schichtig – 350 μ –; bis 10, oft nur 2 oder 3 mm hoch. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief bis fast ganz nicht nach innen biegend; auf der Innenseite des Bastes die harten Leisten also viel weniger hoch. Nur die Zellen der äußersten 1 oder 2 Zellschichten größere Tangential- und Längsdurchmesser und Intercellularräume zeigend. Zellwände gewöhnlich etwas dicker und gewöhnlich Schichtung zeigend. Die Kristallzellen im Blöckchen ohne Bast reichlicher; der Tangential- und Längsdurchmesser dieser Zellen oft kleiner als die der angrenzenden Zellen; die Zellen sehr oft durch Tangentialwände in einigen Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall.

971. ## 12. QUERCUS PRUINOSA,

Blume, in Verh. Batav. Gen. IX. 217.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 33. Baum, 25 m hoch und Stammdurchmesser 54 cm; auf den höchsten Berggipfeln ein sehr krummes reich verzweigtes Bäumchen mit alpinem Habitus. Stamm säulenförmig, mit einzelnen nur kleinen Wurzelbrettern, fast zylindrisch, mit einzelnen seichten breiten Riefen, ohne Knorren, sehr hoch gabelig verzweigt. Krone hoch angesetzt. Bast mit schmutzig weißer, aber sogleich an der Luft sich violett färbender Innenseite und mit sehr tief graubrauner und ziemlich glatter Außenseite. Das Splintholz grobfaserig, gerade spaltend, schmutzig weiß; die Markstrahlen nicht

auffallend groß. Das Holz in den niedrigeren Gebirgsgegenden bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes bräunlich grau; auf Tangentialflächen keine oder sehr schwache Flammen, ziemlich hohe und ziemlich breite Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich keine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne ziemlich hohen und nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer, nicht sehr glatt und gerade spaltend; biegsam; zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; stark glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb mit einem Stich ins Braune oder braungelb; gerbstofffrei oder Gerbstoff in äußerst geringer Menge enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 33. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **15337** *β*, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1.8 cm, breit 6 cm und lang 17 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3315 a**, *(32211 β)*, von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen im Blöckchen gezeichnet 15337 β weniger deutlich; in diesem Blöckchen die metatrachealen Holzparenchymschichten bisweilen einander zonenweise sehr verschieden genähert. Gefäße 2 bis 4 pro qmm der Querfläche und im Blöckchen gezeichnet 15337 β oft zonenweise verschieden zahlreich. Die Komplexe gewöhnlich nicht sehr groß und in den Komplexen die Gefäße oft weiter voneinander entfernt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft bis fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und viel öfter auf nur einer radialen Seite als auf beiden. Tracheiden im Blöckchen gezeichnet 15337 β bedeutend zahlreicher als im anderen. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. 15—18 μ, Wände dick 3 bis 4 μ, farblos und oft ziemlich gequollen aussehend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 15337 β oft voneinander getrennt durch 10 bis 15 Libriformfaserschichten und zonenweise bisweilen durch 2 bis 8, im Blöckchen gezeichnet 32211 β durch 6 bis 18 oft ungefähr 13 bis 15; im Blöckchen gezeichnet 15337 β sehr oft nur 1 Zelle dick und im Blöckchen gezeichnet 32211 β oft 2 oder 3; im Blöckchen gezeichnet 15337 β weniger oft Längsfalten zeigend und die Falten gewöhnlich weniger tief; im Blöckchen gezeichnet 15337 β auf Querschnitten weniger oft zickzackweise erscheinend. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 32211 β seitlich einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art 2 bis 25, oft 10 bis 15 Zellen hoch. Die der zweiten Art bisweilen einander etwas mehr genähert; bis 25-schichtig – 0.250 mm –; im Blöckchen gezeichnet 15337 β bis 5 mm hoch sehr oft viel weniger, im anderen Blöckchen oft höher als 5 mm; im Blöckchen gezeichnet 32211 β sehr oft mehrere schmäleren und weniger hohen Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend zu einem breiten und hohen Markstrahl. Die Zellen mit gewöhnlich größerem Tan-

gential- und Längsdurchmesser und mit abgerundeten radialen Kanten spärlicher, besonders in der Mitte der breiteren Markstrahlen. Kristallzellen vorhanden im Blöckchen gezeichnet 15337 β; die Zellen sehr oft durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich besonders im Blöckchen gezeichnet 32211 β in den breiteren Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also viel weniger hoch.

972. 13. QUERCUS PALLIDA, Blume, Bijdr. 524.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 35. In den niedrigeren Gebirgsgegenden ein bis 28 m hoher Baum; Stamm gerade und ohne Stelzwurzeln. Auf den höchsten Berggipfeln ein krummes kaum 5 m hohes Bäumchen mit alpinem Habitus; Stammdurchmesser höchstens 20 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes sehr schwach braun gefärbt; auf Tangentialflächen oft schwache Flammen, breite und hohe bis sehr hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen oft feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nur sehr wenig weit zu verfolgenden, oft nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen und bisweilen nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und gerade spaltend; biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken fast nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; wenig glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer

schwach grauen und wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug braungelb und Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 35. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3241a**, (*14322β*); das Holz dick 1 cm, breit 4.5 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **1476β**, i. J. 1891.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße viel zahlreicher, 6 bis 8 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe hier gewöhnlich sehr groß und in der Tangentialrichtung oft mehrere Gefäße enthaltend. Auf Querschnitten sehr oft bis fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und oft bis sehr oft auf nur einer radialen Seite. Die Querdurchmesser der Gefäße im Blöckchen gezeichnet 1476β größer: die größten R. 320μ, T. 225μ. Die Glieder oft länger. In den beiden Blöckchen mit Bast einzelne Gefäße stellenweise ganz oder teils mit Thyllen gefüllt. Tracheiden oft etwas reichlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 1476β. Libriformfasern etwas dünnwandiger. Wände farblos und oft ziemlich gequollen aussehend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 1476β oft weniger lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 14322β durch 4 bis 10 oft 6 oder 7 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 1476β durch 10 bis 18 oft ungefähr 15; im Blöckchen gezeichnet 1476β oft nur 1 Zelle dick, weniger

oft Längsfalten zeigend und auf Querschnitten weniger oft ziekzackweise erscheinend. Die Holzparenchymfasern auch aus 10, 11 oder 12 Zellen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 14322 β die Kristallzellen fast fehlend. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 14322 β bis 20 und oft 7 bis 10 Zellen hoch. Bisweilen einige der 1-schichtigen Markstrahlen einander seitlich sehr genähert; die Zellen dieser Markstrahlen oft kleinere Radialdurchmesser, größere Tangentialdurchmesser und rotbraunen Inhalt zeigend. Die der zweiten Art seitlich bis 5, oft 2 oder 3 mm voneinander entfernt; im Blöckchen gezeichnet 14322 β bis 25-schichtig – 300 μ – und im Blöckchen gezeichnet 1476 β bis 35-schichtig – 450 μ. Die Libriformfaser- und Holzparenchymschichten spärlicher in den Markstrahlen vorhanden, besonders in der Nähe der oberen und unteren Enden der Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 14322 β bisweilen einige schmäleren und weniger hohen Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend zu einem breiten und hohen Markstrahl. Die Zellen mit größeren Tangential- und Längsdurchmessern und mit abgerundeten radialen Kanten oft spärlicher. Kristallzellen vorhanden im Blöckchen gezeichnet 1476 β; die Zellen sehr oft durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Zellwände oft etwas dicker. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich besonders im Blöckchen gezeichnet 14322 β in den breiteren Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

973. 14. QUERCUS TEYSMANNII, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 300.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 52. Sehr hoher Baum, bis 30 m und Stammdurchmesser 1 m. Stamm säulenförmig, bisweilen mit kleinen und bisweilen mit breiten niedrigen Wurzelbrettern, immer ohne Stelzwurzeln, zuweilen bis 20 m über dem Boden unverzweigt. Krone

sehr hoch angesetzt. Bast bis 12 mm dick, hart, mit grauer Außenseite mit längs und quer gestellten Ritzen, mit in Reihen gestellten Lenticellen, mit schmutzig weißer und an der Luft sich sogleich violett färbender Innenseite, ohne Blattgrün. Auf der Innenseite des Bastes zahlreiche scharfen raspelähnlichen Reihen von Zähnen. Das Holz zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun, das in der Nähe des Bastes nicht heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen höchstens schwache Flammen, sehr breite und hohe ziemlich oft in 2 bis einigen Stücken geteilte Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen keine oder sehr feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8 bis 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht bis ziemlich schwer, gewöhnlich nicht glatt und gewöhnlich ungefähr gerade spaltend; bisweilen etwas wirrig; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; gewöhnlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend oft unter Bildung einer hell grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter ziemlich oft nicht nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes farblos, des anderen Holzes zitronengelb; gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 52. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2406a**, 28 März 1894, (*15221 β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **2406a**, i. J. 1894, (*15221 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **4341 w**, Nov. 1898, (*1554 β*, 21137 *β*, 38351 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße im Blöckchen gezeichnet 15221 *β* ohne Bast oft zonenweise verschieden zahlreich; sehr oft 2 bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe im Blöckchen gezeichnet 1554 *β* oft klein und oft wenig ins Auge fallend; im Blöckchen gezeichnet 15221 *β* ohne Bast oft ziemlich groß bis groß, oft mehr als 1 Gefäß in tangentialer Richtung enthaltend und etwas öfter auf Querschnitten geschlängelt oder verzweigt erscheinend. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und etwas öfter bis sehr viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden. Im Blöckchen gezeichnet 1554 *β* bisweilen zwei bis einige einseitigen Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen einfachen Tüpfel der Holzparenchymzellwand entsprechend. In einzelnen Thyllen Stärkekörner vorhanden. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. ungefähr 15 *μ*, Wände dick 4 oder 5 gewöhnlich 4 *μ* und farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich kürzer in der Tangentialrichtung im Blöckchen gezeichnet 1554 *β*; in radialer Richtung voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 15221 *β* ohne Bast durch 7 bis 20 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 1554 *β* durch 10 bis 24; ziemlich oft nur 1 Zelle dick; im Blöckchem gezeichnet 1554 *β* öfter Längsfalten zeigend und diese oft tiefer, auf Querschnitten oft zickzackweise erscheinend, auf Querschnitten öfter unter-

brochen und öfter kürzere oder längere Zweige bildend, öfter zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei Schichten durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher im Blöckchen gezeichnet 1554 β. In den Zellen oft große Stärkekörner vorhanden. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 15221 β ohne Bast oft etwas weniger Zellreihen hoch und bisweilen einander gruppenweise etwas mehr genähert; im Blöckchen gezeichnet 1554 β etwas öfter 2-schichtig. Die Zellen oft ganz oder teils gefüllt mit einer braungelben Masse. Die Zellwände oft etwas dicker. Die der zweiten Art seitlich 1 bis 9, oft ungefähr 3 oder 4 mm voneinander entfernt; bis 35-schichtig – 0.600 μ – und im Blöckchen gezeichnet 1554 β oft etwas breiter als in den anderen; im Blöckchen gezeichnet 15221 β ohne Bast hoch bis 12 oft 3 bis 5 mm, im Blöckchen gezeichnet 15221 β mit Bast bis 20 und im Blöckchen gezeichnet 1554 β bis 25 oft 6 bis 8; im Blöckchen gezeichnet 1554 β viel öfter durch Holzparenchym- und Libriformfaserschichten in Teile geteilt als in den anderen Blöckchen. Im Blöckchen gezeichnet 1554 β ziemlich oft 2 bis einige schmäleren und weniger hohen Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend zu einem breiten und hohen Markstrahl. Die Zellen der Kristallzellen durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. In den Zellen oft eine braungelbe Masse. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiteren Markstrahlen weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

974. 15. QUERCUS PLATYCARPA, Blume, Fl. Jav. Cupulif. 27. t. 15.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 53. Baum, bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz bräunlich grau; das Kernholz graubraun bis gräulich rotbraun.

Das Kernholz auf Tangentialflächen höchstens schwache Flammen, breite bis sehr breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.95 bis 1.00; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; schwer, nicht glatt und ziemlich gerade spaltend; nicht oder sehr wenig biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl bis sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen bis sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach graubraunen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Splintholzes hell gelb und gerbstofffrei; des Kernholzes gelb mit einem Stich ins Braune bis braungelb und Gerbstoff in verschiedenen Mengen enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 53. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1107 c**, 25 Nov. 1898, (*20157 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1132 c**, 10 Dez. 1898, (*24732 β*, 20222); das Blöckchen gezeichnet **1132 c**, 14 Sept. 1900, mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Im Blöckchen gezeichnet 20157 β ab und zu zwei Holzparenchymschichten mehr voneinander entfernt als sonst. Gefäße. 4 bis 6 pro qmm der Querfläche, im Blöckchen gezeichnet 20157 β in einzelnen Tangentialzonen spärlicher. Die Komplexe gewöhnlich groß bis sehr groß und in der Tangentialrichtung oft mehr als 1 Gefäß enthaltend. Auf Querschnitten immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und weniger oft bis ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer. Thyllen fehlend. Einzelne Gefäße im Blöckchen gezeichnet 24732 β über kurze Strecken gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Im Blöckchen gezeichnet 24732 β in einer sehr schief geneigten Querwand ein 1-schichtiger und 6 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen. Tracheiden etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 20157 β als im Blöckchen gezeichnet 24732 β. Libriformfasern. Wände farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch 6 bis 22 Libriformfaserschichten; oft mehr als 1 Zelle dick; weniger oft Längsfalten zeigend und die Falten weniger tief; auf Querschnitten weniger oft zickzackweise erscheinend und weniger oft unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlicher im Blöckchen gezeichnet 20157 β. Die Kristallzellen reichlicher. In fast allen Zellen eine braune oder rotbraune Masse. Markstrahlen. Die der ersten Art bisweilen gruppenweise einander etwas mehr genähert; im Blöckchen gezeichnet 20157 β etwas öfter 2-schichtig und etwas weniger Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 24732 β oft mehr Zellen hoch. Die Zellen gewöhnlich gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Die der zweiten Art bis 6, im Blöckchen gezeichnet 20157 β oft ungefähr 3 und im Blöckchen gezeichnet 24732 β oft 1.5 bis 2.5 mm voneinander entfernt; im Blöckchen gezeichnet 20157 β bis 35-schichtig – 500 μ – und im Blöckchen gezeichnet 24732 β bis 1 mm breit; bis 20 oder 30 mm, oft viel weniger hoch. Im

Blöckchen gezeichnet 24732 β durch äußerst viele Holzparenchym- und Libriformfaserschichten auf äußerst verschiedener Weise in Teilen geteilt. Die Kristallzellen reichlich, durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; die Tangential- und Längsdurchmesser dieser Zellen gewöhnlich größer als die der angrenzenden Zellen; die Zellwände der Kristallzellen gewöhnlich dünn. In vielen Zellen eine braune oder rotbraune Masse. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

975. 16. **QUERCUS HELICIFORMIS,**
Seemen, in Engl. Jahrb. 27. Beibl. 64. 15.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 47. Waldriese, bis 45 m hoch und Stammdurchmesser 1.5 m. Stamm säulenförmig, mit sehr kleinen Wurzelbrettern, zylindrisch, hoch über dem Boden verzweigt. Krone hoch angesetzt. Bast mit tief grauer Außenseite, mit Lentizellen, mit sich violett färbender und raspelähnelnde Leisten zeigender Innenseite, dick 7 mm, mit etwas zusammenziehendem und etwas bitterem Geschmack. Das Splintholz außerordentlich grobfaserig, mit außerordentlich großen Markstrahlen, schmutzig weiß, ohne Geruch, ohne Glanz. Die Eigenschaften des Holzes unbekannt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun; auf Tangentialflächen schwache Flammen, sehr breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem

Gefüge; auf den Radialflächen feinfaserig, auf den Tangentialflächen grob- bis sehr grobfaserig; ziemlich leicht (Radialflächen) bis ziemlich schwer (Tangentialflächen), glatt (Radialflächen) bis nicht glatt (Tangentialflächen) und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; wie Wachs und sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes hell gelb gefärbt und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 47. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2202 f**, Okt. 1892, (*1527 β*, 38786 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure 25 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe in der Tangentialrichtung sehr oft nur 1 Gefäß dick; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich einander etwas weniger genähert. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Einzelne Gefäße stellenweise gefüllt mit einer weißen gewöhnlich aus kohlensaurem Kalk bestehenden Masse. Die Glieder oft etwas mehr als 600 *μ* lang. Tracheiden gewöhnlich spärlicher. Libriformfasern dünnwandiger: R. und T. 16—20 *μ*, Wände dick 5 *μ*, farblos und

oft gequollen aussehend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten fast keine Längsfalten zeigend; zwischen 2 breiteren Markstrahlen deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt; zahlreichere Zweige bildend. In den Holzparenchymschichten sehr oft Libriformfasern vorhanden; dadurch diese Schichten oft stellenweise zwei in der Nähe voneinander liegenden Schichten ähnelnd. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Die Kristallzellen spärlich. Markstrahlen. Die der ersten Art bis 20, oft 8 bis 12 Zellen hoch. Die der zweiten Art bis 5, gewöhnlich 2 oder 3 mm voneinander entfernt; bis 40-schichtig – 0.6 mm –; nur selten mehr als 15 mm hoch. In den Markstrahlen die Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern spärlich. Die Kristallzellen ziemlich reichlich; durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; die Zellwände gewöhnlich dünn.

976. 17. QUERCUS DOLICHOCARPA,
Seemen, in Engl. Jahrb. 27. Beibl. 64. 14.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 44. Sehr hoher Baum, bis 30 m und Stammdurchmesser 45 cm. Stamm gerade.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes bräunlich grau bis graubraun; auf Tangentialflächen breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; auf Radialflächen feinfaserig, auf Tangentialflächen grobfaserig; ziemlich leicht, glatt (Radialflächen) bis nicht glatt (Tangentialflächen) und gerade spaltend; nicht biegsam; sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube

zu tordieren und etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes zitronengelb gefärbt und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 44. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4000 t**, (*13086 β*, 1546 *β*, 14392 *β*, 21094 *β*, 21138 *β*, 33412 *β*); das Holz dick 0.8 cm, breit 2.5 cm und lang 8.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14854 *β***.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe klein und in der Tangentialrichtung fast immer nur 1 Gefäß dick; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich einander weniger genähert. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf den beiden radialen Seiten wie auf einer; übrigens im Blöckchen gezeichnet 13086 *β* weniger oft an Tracheiden und öfter an Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 14854 *β* einzelne Gefäße stellenweise mit großen Thyllen gefüllt; in den Thyllen oft Stärkekörner vorhanden. Tracheiden spärlicher im Blöckchen gezeichnet 13086 *β*. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch 18 bis 28 Libriformfaserschichten; an sehr einzelnen Stellen 4 Zellen dick; zwischen 2 brei-

teren Markstrahlen oft deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt; zahlreichere Zweige bildend. In den Holzparenchymschichten sehr oft Libriformfasern vorhanden; dadurch diese Schichten oft stellenweise zwei in der Nähe voneinander liegenden Schichten ähnelnd. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Die Kristallzellen fehlend oder äußerst spärlich. Markstrahlen. Die der ersten Art oft etwas höher. Die der zweiten Art bis 6 mm voneinander entfernt; bis 35-schichtig – 0.550 mm –; bis 20 mm hoch. In den Markstrahlen die Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern spärlich. Die Kristallzellen ziemlich reichlich; durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Die Wände der Zellen mit den kleineren Tangential- und Längsdurchmessern oft dicker, besonders im Blöckchen gezeichnet 14854 β. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

977. 18. QUERCUS POCULIFORMIS, Seemen, in Engl. Jahrb. 27. Beibl. 64. 13.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 46. Sehr hoher Baum, bis 31 m und Stammdurchmesser 82 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes grau mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen schwache Flammen, ziemlich breite bis breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen feine Längsstreifen sehr oft mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen gewöhnlich zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, nur sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; auf Radialflächen feinfaserig,

auf Tangentialflächen gewöhnlich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und ziemlich stark zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer rötlich grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes braungelb gefärbt und fast gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 46. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1490** β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser; das Holz dick 1.3 cm, breit 3.5 cm und lang 13 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich groß und in der Tangentialrichtung sehr oft nur 1 Gefäß dick; in den Komplexen die Gefäße oft einander weniger genähert. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und öfter auf nur einer radialen Seite als auf beiden; übrigens gewöhnlich etwas weniger oft an Tracheiden und öfter an Libriformfasern. Die an Gefäßen grenzenden und die unmittelbar in deren Nähe liegenden Elemente sehr oft mit rotbrauner Masse gefüllt; diese Elemente oft die Gefäße eines Komplexes miteinander verbindend. Einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; die

Wände der Thyllen sehr dünn und gefärbt. In den Gefäßen bisweilen eine braune Masse. Tracheiden gewöhnlich etwas spärlicher. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. oft ungefähr 15 μ, Wände dick 4 oder 5, gewöhnlich 4 μ und bisweilen gelb bis braungelb gefärbt. In den Fasern bisweilen eine braungelbe Masse. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch 10 bis 25, oft 15 bis 20 Libriformfaserschichten; etwas öfter 2 oder 3 Zellen dick; etwas weniger oft auf Querschnitten zickzackweise erscheinend; zwischen 2 breiteren Markstrahlen auf Querschnitten oft deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt. In den Holzparenchymschichten die Libriformfasern viel spärlicher vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlicher. Die Kristallzellen fehlend oder äußerst spärlich. In sehr vielen Zellen eine schmutzig braune Masse. Markstrahlen. In den Zellen der Markstrahlen der ersten Art nur eine geringe Menge einer schmutzig gelben Masse. Die der zweiten Art bis 6 mm voneinander entfernt; bis 0.400 mm breit; bis 25 mm hoch. In diesen Markstrahlen die Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern spärlicher. Kristallzellen fehlend. In den Zellen nur eine geringe Menge einer gelben Masse. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen etwas weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also etwas weniger hoch.

978. 19. QUERCUS CLATHRATA,
Seemen, in Engl. Jahrb. 27. Beibl. 64. 15.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 49. Hoher Baum, bisweilen mit hohen Stelzwurzeln.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes bräunlich grau; auf Tangentialflächen keine Flammen, breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen keine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten,

in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden höchstens dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht oder fast nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes bräunlich gelb und ganz oder fast ganz gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 49. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **37305** *β*, von einem Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 2 cm, breit 5.5 cm und lang 21 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ungefähr 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich viel weniger deutlich, gewöhnlich ziemlich groß bis groß und in der Tangentialrichtung gewöhnlich nur 1 Gefäß dick; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich ziemlich weit voneinander entfernt. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Mark-

strahlen grenzend und wenigstens ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer; übrigens weniger oft an Tracheiden und auf den radialen Seiten etwas öfter an Libriformfasern. Einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den Thyllen bisweilen eine braungelbe Masse. Tracheiden spärlicher. Libriformfasern dünnwandiger: R. und T. ungefähr 12 μ, Wände dick 2.5 μ und farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten ziemlich kurz bis kurz in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 2 bis 7, sehr oft ungefähr 4 Libriformfaserschichten; immer nur 1 Zelle dick; auf Querschnitten sehr oft zickzackweise erscheinend und sehr oft unterbrochen; oft zwei Schichten miteinander verschmelzend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher und oft durch zahlreiche Übergänge in das metatracheale übergehend. Kristallzellen fehlend. Die Querdurchmesser der Zellen oft 30 μ. In sehr vielen Zellen eine braungelbe Masse. Markstrahlen. Seitlich einander etwas mehr genähert, durch 1 bis 5 oft durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt, auf Querschnitten bisweilen gruppenweise einander sehr genähert. Die der zweiten Art bis 5 mm voneinander entfernt und bis 20 mm, gewöhnlich viel weniger hoch. Die Zellen der inneren Partie der breiteren Markstrahlen gewöhnlich keinen größeren Tangential- und Längsdurchmesser und keine Intercellularräume zeigend. Die Kristallzellen durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. In den Zellen der breiten Markstrahlen sehr oft eine geringe Menge einer gelben oder braungelben Masse. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

979. 20. QUERCUS DAPHNOIDEA, Blume, Fl. Jav. Cupul. 28. t. 16.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 45. Hoher Baum, bis 31 m und Stammdurchmesser 65 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes hell braun; auf Tangentialflächen schwache Flammen, breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen nur hie und da feine Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht, ziemlich glatt bis glatt und gerade spaltend; sehr wenig biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und zurückfedernd; ziemlich leicht bis leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze bis kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes zitronengelb mit einem Stich ins Braune und Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 45. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1505** β, i. J. 1892; das Holz dick 0.4 cm, breit 2.5 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Bisweilen etwas deutlicher. Gefäße.

3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich klein und in der Tangentialrichtung gewöhnlich nur 1 Gefäß dick. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als auf beiden. Tracheiden oft etwas weniger reichlich. Libriformfasern etwas dünnwandiger. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch ungefähr 20 bis 25 Libriformfaserschichten; zwischen 2 breiteren Markstrahlen oft mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt. In den Holzparenchymschichten sehr oft Libriformfasern vorhanden; dadurch diese Schichten oft stellenweise zwei in der Nähe voneinander liegenden Schichten ähnelnd. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Kristallzellen spärlich. Markstrahlen. Seitlich oft einander etwas mehr genähert; auf Querschnitten bisweilen gruppenweise einander sehr genähert. Die der zweiten Art bis 6 mm voneinander entfernt; bis 35-schichtig – 500 μ –; bis 17 mm, gewöhnlich viel weniger hoch und sehr oft einige in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. In den Markstrahlen die Schichten von Libriformfasern und Holzparenchymfasern spärlich. In der Mitte der Markstrahlen die Zellen gewöhnlich deutlich einen größeren Tangential- und Längsdurchmesser, Intercellularräume und dünnere Wände zeigend. Kristallzellen ziemlich reichlich auf den Seiten und in der Mitte der Markstrahlen; durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also weniger hoch.

980. 21. QUERCUS FAGIFORMIS,
Jungh. in Nat. Tijdschr. N.-I. XIV.
Im Index Kewensis *Quercus Junghunii*,
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 853.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 54. Hoher und sehr

dicker Baum, bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 1.5 m. Stamm zylindrisch, sehr in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast dick 16 mm, mit grauer sich etwas abblätternder Außenseite und sich schmutzig violett färbender Innenseite, hart, nicht zäh. Das Splintholz sehr grobfaserig und wirrig. Das Holz zum Hausbau wenig geachtet wegen seiner Grobfaserigkeit und der Krummheit des Stammes, fast nur zum Brennholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich braun bis graubraun und in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen bisweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen feine Längsstreifen bisweilen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nur sehr wenig weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; bis sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; bisweilen von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht, ziemlich glatt bis glatt und gerade spaltend; oft etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; ziemlich leicht bis leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze bis kurze Zeit weiter flammend, gewöhnlich weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes braungelb bis gelbbraun, des Holzes in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt; Gerbstoff enthaltend, des Holzes in der Nähe des Bastes gerbstofffrei oder fast gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Ja-

vanica. Pars X. 1904. 54. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2043f**, 13 Okt. 1892, (*1412β*, 1411 *β*, 23087 *β*, 23915 *β*, 38664 *β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **2043f**, 18 Nov. 1900, (*38664 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2186a**, 23 Juni 1891, (*1347 β*), von W. Java. Die zwei Blöckchen ohne Bast viel ausführlicher untersucht als das Blöckchen mit Bast. Wie aus der Beschreibung hervorgeht sind die zwei Blöckchen ohne Bast ziemlich viel verschieden.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Oft etwas deutlicher; dick oft 3 bis 5 mm. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen die Gefäße viel zahlreicher als sonst. Gefäße. In den verschiedenen Zuwachszonen oft etwas verschieden zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 1412 *β* 4 bis 6 pro qmm der Querfläche und im Blöckchen gezeichnet 1347 *β* 2 bis 4. Die Komplexe bis sehr groß; sehr oft nur 1 Gefäß dick in der Tangentialrichtung. Auf Querschnitten fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens weniger oft an Tracheiden, öfter an Holzparenchym und auf den radialen Seiten etwas öfter an Libriformfasern. In den Thyllen bisweilen eine gelb- oder rotbraune Masse. Tracheiden weniger reichlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 1347 *β*. Libriformfasern. R. und T. 12—15 *μ*. Wände dick 4 *μ* im Blöckchen gezeichnet 1412 *β* und 2.5 *μ* im Blöckchen gezeichnet 1347 *β*. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 1347 *β* oft nicht lang in der Tangentialrichtung und oft schief zu den Markstrahlen geneigt; in radialer Richtung voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 1412 *β* durch 3 bis 12 sehr oft durch 5 bis 10 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 1347 *β* durch 2 bis 9 oft 4 bis 6;

gewöhnlich nur 1 Zelle dick; besonders im Blöckchen gezeichnet 1347 β öfter zwei Schichten miteinander verschmelzend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich reichlicher und im Blöckchen gezeichnet 1347 β durch zahlreiche Übergänge mit dem metatrachealen verbunden. Kristallzellen fehlend oder äußerst spärlich. Die gewöhnlichen Zellen oft länger, eine Holzparenchymfaser z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 200 + 180 + 170 + 190 μ. Markstrahlen. Die der ersten Art nur selten mehr als 20 Zellen hoch und oft ungefähr 10. Die der zweiten Art sehr spärlich bis fast ganz fehlend, noch am reichlichsten im Blöckchen gezeichnet 1347 β. Im Blöckchen gezeichnet 1412 β die schmalen Markstrahlen bisweilen gruppenweise einander sehr genähert und dann mehrschichtigen, durch sehr viele Libriformfaser- und Holzparenchymschichten in schmalen Markstrahlen geteilten Markstrahlen ähnelnd; die zusammensetzenden Markstrahlen in einzelnen Fällen mehr als 1-schichtig und mehr als 20 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 1347 β noch einzelne mehrschichtigen Markstrahlen vorhanden; diese Markstrahlen durch auf sehr verschiedener Weise laufende Libriformfaser- und Holzparenchymschichten in kleineren Stücken geteilt von 1 bis 5 Zellen Breite und bis 50 Zellen Höhe. In der Nähe dieser Markstrahlen gewöhnlich mehrere 2- oder 3-schichtigen Markstrahlen von 10 bis 50 sehr oft viel weniger als 50 Zellen Höhe. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich nicht stellenweise nach innen biegend; auf der Innenseite des Bastes also keine harten Leisten.

981. 22. QUERCUS BLUMEANA,

Korth. Verh. Nat. Gesch. Bot. 208. t. 44.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 57. Ziemlich hoher Baum mit niedrig angesetzter Krone.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes sehr hell braun oder hell graubraun; auf Tangentialflächen schwache Flammen, breite und hohe Markstrahlen zeigend, diese Markstrahlen sehr oft in kürzeren

und längeren Längsreihen gestellt; auf Radialflächen sehr feine Längsstreifen oft mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich sehr wenig weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich schwer, nicht glatt und meistens ungefähr gerade spaltend; nicht biegsam; sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; wenig glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes sehr schwach gelb gefärbt und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 57. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1398** β, i. J. 1891, von einem Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Gefäße oft zonenweise sehr verschieden zahlreich; im innersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich zahlreicher als sonst. Die metatrachealen Holzparenchymschichten einander zonenweise sehr verschieden genähert. Gefäße. An den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen bis 7 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe oft groß und in der Tangentialrichtung oft mehr als 1 Gefäß dick. Auf Querschnitten immer oder fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens etwas weniger oft an Tracheiden und öfter an Holzparenchym. In mehreren Gefäßen einzelne kleinen kugelförmigen Thyllen; einzelne Gefäße stellenweise gefüllt mit großen, dünn- und braunwandigen Thyllen mit Stärkekörnern. Zwei bis einige Hoftüpfel der an Holzparenchymzellen grenzenden Gefäßwandteile oft einem einzigen großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend. Tracheiden weniger reichlich. Libriformfasern. R. ungefähr 10 μ, T. ungefähr 12 μ, Wände dick 4 μ und farblos. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten in den Zonen mit den zahlreichen Schichten nur durch 1 oder 2 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, an den anderen Stellen durch höchstens 15 meistens durch viel weniger Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1 Zelle dick. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bisweilen stellenweise reichlicher. Die Zellen oft lang und gewöhnlich mit Stärkekörnern gefüllt; die Körner sehr oft 2-teilig und groß. Markstrahlen. Seitlich einander oft etwas mehr genähert. Die der ersten Art bis 20, nur selten mehr als 15 und oft 7 bis 10 Zellen hoch. In den Zellen gewöhnlich eine rotbraune Masse den Wänden anliegend. Die der zweiten Art 1 bis 4 mm voneinander entfernt; bis 25-schichtig – 0.260 mm –; bis 5 mm, meistens viel weniger hoch; oft 2 bis mehrere dieser Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriform- und Holzparenchymfasern. Die schief oder vertikal laufenden Schichten von Libri-

formfasern und Holzparenchymfasern in den Markstrahlen spärlicher. Die Zellen mit größeren Tangential- und Längsdurchmessern, mit Intercellularräumen und dünneren Wänden in der Mitte der Markstrahlen viel reichlicher als auf den radialen Seiten; in diesen Zellen gewöhnlich eine gelbbraune Masse. In allen Markstrahlzellen oft große Stärkekörner. Kristallzellen fehlend. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen etwas weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also etwas weniger hoch.

982. 23. QUERCUS PYRIFORMIS,
Seemen, in Engl. Jahrb. XXVII. Beibl. LXIV. 17.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 62. Waldriese, bis 38 m hoch und Stammdurchmesser 105 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Knorren, mit seichten Riefen, ohne Stelzwurzeln, mit sehr großen Wurzelbrettern. Krone hoch angesetzt. Bast dick 8 bis 10 mm; hart; mit grauer, ziemlich glatter, sich nicht stark abblätternder, feine Längsrisse zeigender Außenseite; mit vielen großen Lentizellen; mit ziemlich viel Blattgrün. Das Holz zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz, auch das in der Nähe des Bastes, bräunlich grau; auf Tangentialflächen keine Flammen aber breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen sehr feine Längsstreifen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, nicht glatt und meistens ungefähr gerade spaltend; etwas

biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer sehr tief grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes bräunlich gelb oder braungelb, des Holzes in der Nähe des Bastes gelb mit einem Stich ins Braune; gerbstofffrei oder Gerbstoff in äußerst geringen Mengen enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 62. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2010a**, 2 März 1899, (*25730β*, 1434*β*, 1419*β*, 32775*β*, 39634*β*). Das Blöckchen gezeichnet **2390a**, i. J. 1894, (*15340β*, 25580*β*, 32724*β*, 37270*β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 1 bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich groß und besonders im Blöckchen gezeichnet 15340*β* oft mehr als 1 Gefäß dick in tangentialer Richtung. In den Komplexen die Gefäße oft mehr voneinander entfernt. Auf Querschnitten immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend; im Blöckchen gezeichnet 25730*β* öfter auf einer radialen Seite als auf beiden und im Blöckchen gezeichnet 15340*β* öfter auf beiden als auf einer; übrigens weniger oft an Tracheiden und öfter an Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 15340*β* einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt;

die Thyllen gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend und oft gefüllt mit einfachen und zusammengesetzten Stärkekörnern; die Wände der Thyllen dünn und schwach gelb gefärbt. Tracheiden spärlicher. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. 12—15 μ, Wände dick 3 oder 3.5 μ und farblos. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten weniger lang in der Tangentialrichtung und zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 6 sehr oft durch 2 bis 4 Libriformfaserschichten, im Blöckchen gezeichnet 25730 β hie und da 2 Schichten voneinander getrennt durch ungefähr 10 Libriformfaserschichten; fast immer nur 1 Zelle dick; auf Querschnitten ziemlich oft zwischen 2 breiteren Markstrahlen mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt; ziemlich oft zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher und oft mehr oder weniger deutlich durch zahlreiche Übergänge in das metatracheale übergehend. Die Kristallzellen äußerst spärlich. In den Zellen fast immer große einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner vorhanden. Markstrahlen. Seitlich einander oft etwas mehr genähert; die 1-schichtigen auf Querschnitten bisweilen einander gruppenweise mehr genähert. Die der ersten Art etwas weniger hoch. In den Zellen oft eine braungelbe, braune oder rotbraune Masse vorhanden. Die der zweiten Art seitlich bis 8 mm, gewöhnlich viel weniger voneinander entfernt; bis 45-schichtig – 0.600 mm – und im Blöckchen ohne Bast oft weniger breit als im anderen; bis 20 mm, sehr oft viel weniger hoch; oft 2 bis mehrere dieser Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriform- und Holzparenchymfasern. Die Zellen mit größeren Tangential- und Längsdurchmessern, mit Intercellularräumen und mit dünneren Wänden in der Mitte der Markstrahlen reichlicher als auf den radialen Seiten; in diesen Zellen oft

eine gelbbraune Masse. Zwischen diesen Zellen einzelne Kristallzellen; die Kristallzellen durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. In allen Markstrahlzellen gewöhnlich große Stärkekörner.

983. 24. QUERCUS COSTATA,
Blume, Fl. Jav. Cupul. 25. t. 23.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 60. Sehr hoher Baum. Die Eigenschaften des Holzes fast unbekannt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun, das in der Nähe des Bastes oft etwas grauer gefärbt; auf Tangentialflächen schwache Flammen oft mehr oder weniger deutlich zeigend, breite und hohe Markstrahlen immer zeigend; auf Radialflächen feine Längsstreifen ziemlich deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen gewöhnlich auch einzelne hohen durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85; sehr hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht, nicht glatt und ungefähr gerade spaltend; nicht biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen, wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen ver-

kohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes schwach zitronengelb, des Holzes in der Nähe des Bastes deutlich schwächer als des anderen; gerbstofffrei oder Gerbstoff in äußerst geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 60. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2366a**, 27 März 1899, (*25754β*, 15338*β*, 32698*β*, 37272*β*); das Blöckchen gezeichnet **2366a**, (*15338β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 4 bis 7 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich groß bis sehr groß und oft mehr als 1 Gefäß dick in tangentialer Richtung. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und wenigstens ebensooft auf beiden radialen Seiten als auf einer. Die Querdurchmesser der Gefäße oft etwas größer; die Glieder oft länger als 600 μ. In den gewöhnlich blasenförmigen Thyllen sehr oft eine rotbraune Masse. Auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien oft zwei oder mehr Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend. Libriformfasern etwas dünnwandiger: R. und T. 12 bis 15 μ, Wände dick ungefähr 4 μ und farblos. Holzparenchym. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in radialer Richtung voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 25754 β durch 10 bis 18 oft ungefähr 15 Libriformfaserschichten und im Blöckchen gezeichnet 15338 β durch 8 bis 25 oft ungefähr 20; 1 bis 4 oft 2 oder 3 Zellen dick; auf Querschnitten weniger oft zickzackförmig erscheinend; zwischen zwei breiteren Markstrahlen auf Querschnitten oft mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen

gekehrt; weniger oft zwei Schichten miteinander verschmelzend oder zwei Schichten durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden. In den Holzparenchymschichten viel weniger oft Libriformfasern vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlicher. Kristallzellen spärlich. In sehr vielen Zellen eine tief rotbraune Masse. Markstrahlen. Die der ersten Art oft etwas weniger hoch und bisweilen gruppenweise einander mehr genähert; in diesen Gruppen zuweilen auch 2- und 3-schichtige Markstrahlen von größerer Höhe vorhanden. Die Zellen fast immer gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Die der zweiten Art seitlich bis 8 mm voneinander entfernt; bis 0.600 mm breit; höchstens 25 mm hoch. In diesen Markstrahlen die schief oder fast vertikal laufenden – und besonders die letzteren – Schichten von Libriform- und Holzparenchymfasern viel zahlreicher und oft breiter; dadurch diese Markstrahlen fast ganz aus schmäleren – 1- bis 15-schichtigen – und weniger hohen Markstrahlen bestehend. Die breiteren und höheren Markstrahlen gewöhnlich auf den radialen Seiten der Markstrahlkomplexe. Besonders zwischen den Zellen auf den radialen Seiten der Markstrahlen Kristallzellen vorhanden; diese Kristallzellen durch Tangentialwände in einigen Fächern geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiteren Markstrahlen viel weniger tief nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also viel weniger hoch.

984. 25. QUERCUS JAVENSIS, Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 117.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 58. Waldriese, bis 52 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Knorren, ohne Riefen, mit sehr kleinen Wurzelbrettern. Krone sehr hoch angesetzt. Bast dick 12 mm, hart, sich nur wenig abblätternd, mit Längsrissen und in diesen Rissen die Lenticellen gestellt, mit grauer Außenseite, mit schmutzig weißer sich sehr schnell

violetbraun färbender Innenseite, mit sehr zusammenziehendem bitterem Geschmack. Das Holz zum Hausbau verwendet, dem Aussehen nach für javanisches Eichenholz nicht besonders grobfaserig.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes braun oder hell braun gefärbt; auf Tangentialflächen oft breite und hohe Markstrahlen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich feine bis sehr feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; auf diesen Spaltungsflächen ziemlich oft auch einzelne hohen Markstrahlen zeigend; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, glatt und gerade spaltend; wenig biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes schwach gelb und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 58. Man vergleiche übrigens No. 960 *Quercus turbinata*.

Material. Drei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2383 a**, (*15213 β*), von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 10.5 cm. Die Blöckchen gezeichnet **2435 aa**, (*14187 β*) und **2435 aa**, (*14038 β*), von demselben Baum.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 960 *Quercus turbinata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe oft weniger deutlich; gewöhnlich nicht groß und oft nur 1 Gefäß dick in tangentialer Richtung. In den Komplexen die Gefäße oft ziemlich weit voneinander entfernt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens auf den radialen Seiten etwas öfter an Libriformfasern. In mehreren Gefäßen Thyllen vorhanden mit dünnen schwach gelben oder rotbraunen Wänden. Die Querdurchmesser der Gefäße auffallend klein im Blöckchen gezeichnet 14187 β. In sehr einzelnen sehr schief geneigten Querwänden ein 1-schichtiger ungefähr 5 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen. Auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien oft zwei oder mehr Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen großen einfachen Tüpfel der Gefäßwand entsprechend. Libriformfasern dünnwandiger: R. und T. 12 bis 18 μ, Wände dick ungefähr 3 μ und farblos. In den Blöckchen gezeichnet 14187 β und 14038 β in vielen Fasern eine geringe Menge einer rotbraunen Masse. Holzparenchym. Das metatracheale und das zwischen den Libriformfasern zerstreute im Blöckchen gezeichnet 15213 β anders als in den beiden anderen. Im Blöckchen gezeichnet 15213 β die metatrachealen Schichten in radialer Richtung voneinander getrennt durch 10 bis 20 sehr oft durch 15 bis 18 Libriformfaserschichten; 1 bis 3 sehr oft 2 oder 3 Zellen dick; auf Querschnitten weniger oft zickzackweise erscheinend, weniger oft unterbrochen und weniger oft Zweige bildend. Libriformfasern weniger oft in den Holzparenchymschichten vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich. In den beiden anderen Blöckchen die metatrachealen Schichten etwas weniger lang in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung gewöhnlich voneinander getrennt durch 2 bis 6 sehr oft

durch 4 Libriformfaserschichten und hie und da 2 Holzparenchymschichten voneinander getrennt durch 15 bis 20 Libriformfaserschichten; 1 bis 3 gewöhnlich nur 1 Zelle dick. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. In allen 3 Blöckchen die metatrachealen Holzparenchymschichten auf Querschnitten zwischen zwei breiteren Markstrahlen oft mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konvexen Seite nach außen gekehrt; die Kristallzellen äußerst spärlich und in vielen Zellen eine rotbraune Masse. Markstrahlen. Die der ersten Art oft etwas weniger hoch und bisweilen gruppenweise einander etwas mehr genähert; in diesen Gruppen zuweilen auch 2- oder 3-schichtige von größerer Höhe vorhanden. In den Zellen fast immer eine tief rotbraune, oft den Tangentialwänden anliegende Masse. Die der zweiten Art seitlich bis 3 mm voneinander entfernt; bis 0.300 mm breit; bis 10 mm hoch. Die schief oder fast vertikal laufenden Schichten von Libriform- und Holzparenchymfasern in diesen Markstrahlen viel zahlreicher und oft breiter bis viel breiter; dadurch diese Markstrahlen oft ganz oder fast ganz aus schmäleren – 1- bis 10-schichtigen – und weniger hohen Markstrahlen bestehend; von den bekannten breiten Markstrahlen der *Quercus*arten kann hier oft nicht mehr die Rede sein. Die Zellen der äußeren Zellschichten gewöhnlich größere Tangential- und Längsdurchmesser, Intercellularräume und etwas dünnere Wände zeigend. Kristallzellen fehlend. Die Trennungsebene zwischen Bast und Holz sich in den breiten Markstrahlen gewöhnlich nicht oder fast nicht nach innen biegend; die harten Leisten auf der Innenseite des Bastes also sehr wenig hoch oder fehlend.

CASTANEA.

Durand No. 6710.

985. 1. CASTANEA JAVANICA,
Blume, Bijdr. 525.
Im Index Kewensis *Castanopsis javanica*,
A. DC. in Journ. Bot. I. 182.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 9. Sehr hoher Baum, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser bis 1.5 m, meistens 30 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm gerade, zylindrisch, mit Knorren, oft mit Wurzelbrettern. Krone meistens nicht hoch angesetzt. Bast dick 7 mm, zerbrechlich, mit grauer Längsrisse zeigender Außenseite, mit Lenticellen. Das Holz zum Hausbau hoch geachtet, ziemlich viel verwendet, mehr als das der beiden anderen *Castanea*arten und der anderen *Cupulifera*narten.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz schwach gelblich grau; das Kernholz schwach gräulich braun oder bräunlich grau. Das Kernholz auf Tangentialflächen bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen feine regelmäßige Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche bis sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; leicht, ziemlich glatt bis glatt und nur bisweilen gerade spaltend; bisweilen etwas wirrig; nicht oder sehr wenig biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken schwer zu einer Schraube zu tordieren und zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; nur sehr wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch langsam verbrennend unter Bildung einer hellgrauen bis

schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze bis ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Kernholzes rötlich braun oder rotbraun mit einem Stich ins Gelbe und Gerbstoff in großen Mengen enthaltend; des Splintholzes bräunlich gelb oder braungelb und Gerbstoff nur in geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 9. Bailey. The Relation of the Leaf-trace to the Formation of Compound Rays in the lower Dicotyledons. Ann. of Botany. Vol. XXV. 1911. 225 (*Castanea*). Bailey and Sinnot. Investigations on the Phylogeny of the Angiosperms. No. 2. Bot. Gazette. Vol. 58. 1914. 38. 44 (*C. dentata*). De Bary. Vergl. Anat. 1877. 497, 510, 511, 512, 518, 524, 526 (*Castanea vesca*). Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 79. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 16. Den Berger en Bianchi. Bijz. Kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. XXIV. 1931. 901 (*Castanea*). Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 20 (*Castanea*). Boulger. Wood. 48, 162, 314 (*C. sativa* u. *C. vulgaris* var. *americana*). Brandis. Forest Flora. 1874. 490. Brandts. Over Houtparenchym, de Mergstralen onderling vereenigende etc. Verslagen en Meded. Koninkl. Akad. Deel 3. 1855. 367 (*C. vesca*). Braun. Über den schiefen Verlauf d. Holzfaser usw. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. 1854. 25 (*C. resca* u. *C. americana*). Carpenter. Bull. New York State College of Forestry at Syracuse University. Vol. IV. Atlas of Papermaking Fibres. Technical Publication. No. 35. 1931. No. 33 (*C. dentata*). Cordes. Voornaamste Europeesche Houtsoorten. 1857. 102, 113, 114, 115 (*C. vesca*). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen.

1927. 18 (*C. argentea*), 95 (*C. sativa*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927 u. Vol. 38. 1927. Dekker. Gerbstoffe in Grafes Handbuch der organischen Warenkunde. 1929. 718 (*C. sativa*). Detzner. Vergl. Anat. der *Amentaceen*-Wurzeln. Diss. Göttingen. 1910. 47 (2 andere *Castanea*arten). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch-Oostindie. 1906. 247. Engler u. Prantl. III. 1. 48 (*Castanea*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 681 (3 andere *Castanea*arten). Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 312, 320, 330 (*Castanea*). Groom. The medullary Rays of *Fagaceae*. Ann. of Botany. Vol. 26. 1912. 1124 u. 1125. R. Hartig. Anat. Unterscheidungsmerkmale usw. 1898. 20 (*C. vesca*). Th. Hartig. Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 100 (*Castanea*). Hesselbarth. Beitr. z. vergl. Anatomie d. Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 18 (*Castanea*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 146 (*C. vulgaris*). Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 65 (*C. pubinervis*). Krabbe. Das gleitende Wachstum. 1886. 31, 37, 82 (*C. vesca*). Krah. Über die Vertheilung der par. Elemente im Xylem und Phloem der dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 6, 24 (*C. vesca*). Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaōtra. 1922. 23 (*C. vulgaris*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 42 (*C. tribuloides*). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 325 (*C. vulgaris*). Mer. Rech. sur la Formation du Bois Parfait. Bull. d. l. Soc. Bot. d. France. T. 42. 1895. 582, 591, 595 (*Castanea*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 318 (*C. vulgaris*). Das hier untersuchte Holz stammt nicht von einer *Castanea*art. N. J. C. Müller. Atlas der Holzstruktur. 58 (*C. vesca*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. I. 1877 (*C. vesca*); Bd. IX. 1880. 27 (*C. indica*). Ohara. Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 309 (*C. vulgaris* u. *C. japonica*). Pearson and Brown. Commercial Timbers of India. II. 1932. 997 (2 andere *Casta-*

*nopsis*arten). Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 82 (*C. sativa*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 9 (*C. vulgaris* var. *japonica*). Record. Economic Woods of the United States. 1912. 40, 47, 48, 87 (*C. dentata* u. *C. pumila*). Roßmann. Über den Bau des Holzes. 1865. 86, 91 (*C. vulgaris*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 105, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 125 (*C. argentea*). Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 390, 391, 395, 396, 408 (*Castanea*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 94 (*C. pumila* u. *C. vulgaris* var. *Americana*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 255 (4 andere *Castanea*-arten). Solereder. Syst. Anat. 1899. 895 (*Castanea*). Stam. Het Hout. 1888. 37, 46 (tamme Castanje). Stone. The Use of anatomical characters. Nature. Vol. 65. 1901. 379 (*C. argentea*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 230 (*C. sativa*). Tang. Timber Studies of Chinese Trees. II. Bull. of the Fan Memorial Inst. of Biology. Vol. III. 1932. 181 (*C. mollissima*). Tang. Timber Studies of Chinese Trees. III. Bull. of the Fan Memorial Inst. of Biology. Vol. III. 1932. 285—287 (3 andere *Castanea*-arten). Tangl. Beitr. z. Kenntniss d. Perforationen an Pflanzengefäßen. Ber. Wiener Akad. Bd. 63. Abth. I. 1871. 540 (*C. vesca*). Thompson. On the origin of the multiseriate Ray of the Dicotyledon. Ann. of Botany. Vol. 25. 1911. 1011 (*Castanea*). Tjaden. Microscopisch onderzoek van Hout. 1919. 19 (*C. vesca*). Ungenannte. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1845. 217, 246 (*C. vesca*). Te Wechel. Over het gehalte van in alcohol oplosbare stoffen in het kernhout van verschillende boomsoorten. De Indische Mercuur. Jrg. 49. 1926. 208 (*C. argentea*). Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 523 (*C. vulgaris*). Man vergleiche übrigens S. 359.

Material. Vier Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2367 a**, 10 Februar 1894, (*15198 β*), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2367 a**,

(*15198 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2017 a**, 15 Juli 1891, (*1335 β*, 1333 *β*, 1334 *β*, 11924 *β*, 25727 *β*, 32781 *β*, 39629 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1207 a**, (*1331 β*, 1371 *β*, 34285 *β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 364.

Längsordnung der Elemente. Der Längsverlauf der Elemente in diesem Holze, besonders auf Radialschnitten, oft unregelmäßig hin und her gebogen. Zuwachszonen unter dem Mikroskop gewöhnlich nicht oder nur schwach angedeutet, für das bloße Auge gewöhnlich viel deutlicher als unter dem Mikroskop; dick oft 1.5 bis 7 mm. Zonengrenzen sehr unscharf. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern bisweilen etwas dicker als sonst und die Gefäße in einzelnen Fällen zahlreicher. Der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen auf einzelnen Zonengrenzen kleiner. In der Nähe der Zonengrenzen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in einzelnen Fällen einander etwas mehr genähert. Gefäße 3 bis 5, nur selten mehr als 4 pro qmm der Querfläche; alle vereinzelt liegend; fast immer in Komplexen zusammengestellt. Die Komplexe gewöhnlich groß; in der Tangentialrichtung 1 bis einige, ziemlich oft nur 1 Gefäß dick; in der Radialrichtung gewöhnlich viele bis sehr viele; radial oder schief radial gestellt; ziemlich oft geschlängelt, verzweigt oder miteinander anastomosierend erscheinend. Durch das Vorhandensein der großen Komplexe die Gefäße nicht gleichmäßig verteilt. In den Komplexen die Gefäße einander gewöhnlich nicht sehr genähert. Auf Querschnitten sehr oft bis fast immer an Markstrahlen grenzend und öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Tracheiden und an Holzparenchym und gewöhnlich öfter an Tracheiden als an Holzparenchym. Die Tracheiden bei den verschiedenen

Gefäßen oft etwas verschieden reichlich und oft so reichlich, daß das Gewebe zwischen den Gefäßen der Komplexe ganz aus Tracheiden und Holzparenchym besteht. Im Blöckchen gezeichnet 15198 β mit Bast die Gefäße oft stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den anderen

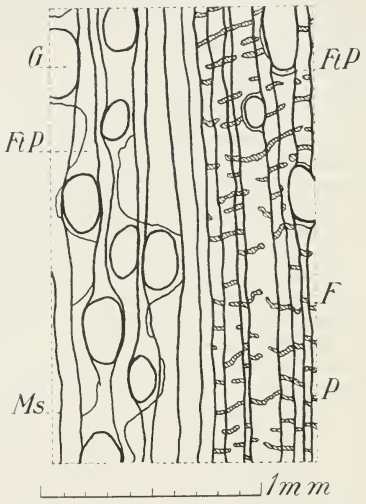

Fig. **364.** *Castanea javanica.*
Blöckchen 15198 β ohne Bast. Querschnitt.
G Gefäße; Ft P Fasertracheiden und Holzparenchym in der Nähe der Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Blöckchen die Thyllen fehlend oder nur einzelne kleinen in den Gefäßen vorhanden. Tracheiden den Gefäßen, und besonders deren Tangentialseiten, in 1 bis mehreren Schichten anliegend; man vergleiche bei den Gefäßen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft kürzer und

oft mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen; die anderen Tracheiden oft Fasertracheiden mehr oder weniger ähnelnd. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; die in der Nähe der Gefäße und der Tracheiden ziemlich oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich und die meisten Gefäße auf Querschnitten nur hie und da an Holzparenchymzellen grenzend. Das metatracheale höchstens ziemlich reichlich. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich kurz bis sehr kurz in der Tangentialrichtung; in radialer Richtung voneinander getrennt durch 2 bis 8, sehr oft durch ungefähr 4 oder 3 bis 6 Libriformfaserschichten; fast immer 1 Zelle dick und nur in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2 Zellen; bisweilen Längsfalten zeigend; bisweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten oft zickzackweise erscheinend und oft unterbrochen; bisweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend. Die Zellen in den Schichten auf Querschnitten in denselben Radialreihen wie die Libriformfasern. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft bis ziemlich reichlich, durch zahlreiche Übergänge in das metatracheale übergehend. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern sehr oft aus 6 bis 8 Zellen bestehend. Einzelne Zellen durch dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach – L. 12 bis 15 μ – gefüllt von einem großen Einzelkristall; in sehr einzelnen Holzparenchymfasern 2 bis einige dieser Zellen vorhanden. Die Kristallzellen am reichlichsten im Blöckchen gezeichnet 1331 β; in den anderen Blöckchen die Kristallzellen fehlend oder fast fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt in den Blöckchen gezeichnet 15098 β durch 1 bis 10, oft 2 bis 5 Libriformfaserreihen, in den anderen Blöckchen einander oft etwas mehr genähert, bisweilen auch einige, z. B. 4 bis 6, einander auffallend genähert; in nur einer Art; 1-schichtig, nur selten über eine Höhe von einer bis einigen Zellreihen 2-schichtig und diese Markstrahlen am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet

1331 β [1]); 1 bis 25, sehr oft 10 bis 15 Zellen hoch; ganz aus liegenden Zellen bestehend, die Zellen der oberen und unteren Zellreihe oft mehr oder weniger kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst, die an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas kürzer in der Radialrichtung; nach oben oder nach unten oft in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 75—330 oft ungefähr 250 μ, T. 55—210 oft ungefähr 175 μ; die Glieder L. 225—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände gewöhnlich nur wenig bis sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Ränder der Perforationen oft hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich breit. Wände dick 2.5 bis 3 μ; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Tracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder etwas querelliptisch, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien, die einseitigen Hoftüpfel etwas spärlicher als die zweiseitigen, bisweilen 2 oder 3 Hoftüpfel der Gefäßwand einem einzigen großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend oder 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend, die Tüpfel bisweilen in einer Längsreihe gestellt; die Höfe kreisrund und quer oder etwas schief gestellte Ellipse, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 5 auf 20 μ, 5 auf 25 μ; die Kanäle oft ziemlich weit, spaltenförmig, schief oder quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einfachen Tüpfeln und einzelnen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen ge-

[1]) Nach einigen der unter Literatur genannten Autoren kommen bisweilen auch sehr einzelne breiten Markstrahlen vor.

meinsamen Wandpartien; die einfachen Tüpfel ungefähr kreisrund und vertikal oder quer elliptisch, 6 bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 7 μ, 6 auf 10 μ, 6 auf 15 μ, 6 auf 20 μ; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel ungefähr von derselben Form und Größe als die einfachen Tüpfel; die Kanäle weit bis sehr weit und ungefähr ebenso gestellt wie die Höfe. Inhalt: die Thyllen oft groß und oft ellipsoidisch, bisweilen ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Thyllen dick 1 μ und oft etwas schmutzig gelb.

II. *Tracheiden.* R. 12—30 oft 20 μ, T. 18—25 oft 20 μ, L. z. B. 1100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden z. B. Tiefe 20 μ. Breite 45 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 μ; bisweilen als voneinander gelöst erscheinend; bisweilen etwas schmutzig gelb; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Tracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel gewöhnlich in 1 oder 2 Längsreihen pro Seitenwand gestellt und in diesen Reihen gewöhnlich 4 bis 6 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief gestellt, gewöhnlich etwas über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel bisweilen etwas reichlicher und die Höfe bisweilen etwas größer als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse.

III. *Libriformfasern.* R. 12—18 μ, T. 15—20 μ, L. 1000—1450 μ; 4- bis 8- oft 6-seitig. Wände dick 2 oder 2.5 μ; bisweilen Schichtung zeigend und etwas gequollen aussehend; die Mittellamella sehr dünn oder, besonders die Tangentialteile, ziemlich oft fehlend; die Zwickel oft sehr klein und oft durch kleine Intercellularräume ersetzt; die Fasern bisweilen als voneinander

gelöste Fasern erscheinend; verholzt, besonders die dünne Mittellamella und die kleinen Zwickel; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten, und besonders die innersten, etwas blau gefärbt; — mit wenig zahlreichen bis höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel viel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen und auf den radialen oft ungefähr 10 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 2 bis 3 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel etwas zahlreicher; die Höfe oft etwas größer; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt fehlend.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 12—22 μ, T. 14—22 μ, L. 65—195 oft ungefähr 100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und etwas kürzer, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 20—35 μ, L. z. B. 60 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und fast immer abgerundeten Kanten. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Tracheiden oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße, der Tracheiden und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft ungefähr kreisrund, die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt, die auf den Querwänden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft bedeutend größer als die der anderen Zellen. Intercellularräume gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden. Zellinhalt: oft

einige Stärkekörner; oft eine braune oder schmutzig braune oder gelbbraune gewöhnlich den Querwänden anliegende Masse.

V. *Liegende Markstrahlzellen.* R. 40—200 μ, T. 6—15 oft 10 μ, L. 10—25 oft 15—18 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas breiter als sonst, die der oberen und unteren Zellreihe oft R. 40 μ, 50 μ, L. 28 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die anderen; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den anderen Wänden oft ziemlich zahlreich und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich ziemlich groß und gewöhnlich in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige ziemlich großen Stärkekörner; gewöhnlich eine gelbbraune, braune oder rotbraune Masse, diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

986. ## 2. CASTANEA TUNGURRUT,

Blume, Bijdr. 525.
Im Index Kewensis *Castanopsis Tungurrut*,
A. DC. in Journ. Bot. I. 182.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X. 7. Waldriese, bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm nicht selten säulenförmig, zylindrisch, ohne Knorren, fast ohne Wurzelbretter, ohne Riefen. Krone hoch angesetzt. Bast zerbrechlich, mit grauer tiefe Längsrisse zeigender Außenseite, dick 6 mm, ohne Blattgrün. Das Holz zum Hausbau verwendet, aber weniger hoch geachtet als das der beiden anderen *Castanea*arten.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich mit einem Stich ins Braune bis schmutzig braungelb oder

schmutzig gelbbraun, das Holz in der Nähe des Bastes zuweilen etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen äußerst feine Längsstreifen zeigend oder Längsstreifen fehlend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche bis sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch etwas hellere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.9; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft bis sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht, oft ziemlich glatt und ziemlich gerade bis gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken zu verwenden; gewöhnlich ziemlich glatt; gewöhnlich nur wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; oft knisternd und ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich lange bis lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes gelbbraun, des Holzes in der Nähe des Bastes bisweilen heller gefärbt; Gerbstoff in großen Mengen enthaltend, des Holzes in der Nähe des Bastes bisweilen gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 7. Man vergleiche übrigens No. 985 *Castanea javanica*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2375a**, 17 Februar 1894, (*15205β*). Das Blöckchen gezeichnet **2025a**, 28 Juli 1891, (*1337β*, 32787*β*, 11925*β*, 1336*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 985 *Castanea javanica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Längsordnung der Elemente. Der Längsverlauf der Elemente in diesem Holze gewöhnlich weniger unregelmäßig hin und her gebogen. Zuwachszonen unter dem Mikroskop gewöhnlich noch weniger deutlich. In den verschiedenen Zuwachszonen das Holz bisweilen etwas verschieden tief gefärbt. Gefäße. 1 bis 4, gewöhnlich 1 bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe im Blöckchen gezeichnet 1337 β öfter nur 1 oder 2 Gefäße dick in der Tangentialrichtung als im anderen; im Blöckchen gezeichnet 15205 β sehr oft schief bis sehr schief radial oder fast tangential gestellt; im Blöckchen gezeichnet 15205 β oft geschlängelt, verzweigt oder miteinander anastomosierend; bisweilen mehrere in derselben Tangentialzone endigend und anfangend. Auf Querschnitten immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend; im Blöckchen gezeichnet 15205 β etwas öfter auf einer radialen Seite als auf beiden und im Blöckchen gezeichnet 1337 β viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer – in diesem letzteren Blöckchen die Markstrahlen einander seitlich viel mehr genähert als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 15205 β die Querdurchmesser der Gefäße oft noch größer, die größten Querdurchmesser oft R. 400, 450 μ, T. 280, 350 μ. Viele Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; die Thyllen sehr verschieden groß und oft ohne Intercellularräume aneinander grenzend; die Wände der Thyllen dünn und schmutzig braungelb gefärbt. Tracheiden im Blöckchen gezeichnet 1337 β spärlicher als im anderen. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 15205 β R. und T. 18 bis 20 μ und Wände dick 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 1337 β R. und T. 15 bis 18 μ und Wände dick 5 μ. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Holzparenchymschichten im Blöckchen gezeichnet 1337 β oft länger in der Tangentialrichtung; im Blöckchen gezeichnet 15205 β oft zu zwei oder drei einander mehr genähert und dann voneinander getrennt durch 1, 2 oder 3 Libriformfaserschichten, die Kombinationen von Schichten voneinander

getrennt durch 8 bis 14 Libriformfaserschichten; oft auch mehr gleichmäßig verteilt und dann oft durch 5 oder 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; im Blöckchen gezeichnet 1337 β durch 1 bis 7 sehr oft durch ungefähr 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; öfter Längsfalten zeigend; öfter schief zu den Markstrahlen geneigt. Die Kristallzellen zahlreicher und die Einzelkristalle kleiner im Blöckchen gezeichnet 15205 β als im anderen; die Kalkoxalattasche oft stellenweise sehr dick. Markstrahlen. Seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 15205 β durch 2 bis 9 und im Blöckchen gezeichnet 1337 β durch 1 bis 5 oft durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen; niemals einige einander auffallend genähert. Intercellularräume gewöhnlich klein.

987. 3. CASTANEA ARGENTEA,
Blume, Bijdr. 525.
Im Index Kewensis *Castanopsis argentea*,
A. DC. in Journ. Bot. I. 182.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 5. Hoher Baum, bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 80 bis 100 cm. Stamm meistens ziemlich gerade, sich nahe dem Boden verästelnd, ohne oder fast ohne Wurzelbretter, meistens mit ziemlich tiefen Riefen. Bast zerbrechlich, mit tiefgrauer Außenseite, mit Längsrissen, mit viel kleinen Lenticellen, dick 7 mm. Das Holz in West Java wegen seiner Dauerhaftigkeit und seiner Stärke zum Hausbau allgemein hoch geschätzt, aber nicht ebensohoch wie das von der nahe verwandten *Castanea javanica*.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelbbraun oder hell braun mit einem Stich ins Gelbe; auf Tangentialflächen keine oder fast keine Flammen zeigend; auf Radialflächen sehr feine Längsstreifen mehr oder weniger deutlich zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche bis sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, gewöhnlich ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft nicht weit zu verfolgenden, durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit

spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; in der Nähe des Bastes sehr oft von Wurm befallen; von dichtem Gefüge; ziemlich grob- bis ziemlich feinfaserig; leicht, gerade und ziemlich glatt spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; nur sehr wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hellgrauen bis fast weißen und sehr wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes gelbbraun oder braun, des Holzes in der Nähe des Bastes braungelb; Gerbstoff in großen Mengen enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 5. Man vergleiche übrigens No. 985 *Castanea javanica*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2402a**, 2 März 1894, (*15217 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1241a**, i. J. 1899, (*12257 β*, 1361 *β*, 33084 *β*, 11722 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 985 *Castanea javanica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Längsordnung der Elemente. Der Längsverlauf der Elemente in diesem Holz weniger unregelmäßig hin und her gebogen. Zuwachszonen. Im Blöckchen gezeichnet 15217 *β* oft deutlicher; im äußersten Teil der Zuwachszonen von 100 bis 150 *μ* Dicke die metatrachealen Holzparenchymschichten fehlend und die Querdurchmesser der Libriformfasern oft etwas kleiner, im innersten Teil

der Zuwachszonen die metatrachealen Holzparenchymschichten einander oft mehr genähert als sonst; die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Gefäße. 1 bis 3 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe gewöhnlich weniger groß und ziemlich oft klein; in der Tangentialrichtung sehr oft nur 1 Gefäß dick; nur selten geschlängelt, verzweigt oder miteinander anastomosierend. Auf Querschnitten fast immer an Markstrahlen grenzend, im Blöckchen gezeichnet 15217 β öfter auf einer radialen Seite als auf beiden und im Blöckchen gezeichnet 12257 β öfter auf beiden als auf einer. In den Gefäßen oft Thyllen vorhanden; die Thyllen oft stellenweise die Gefäße ganz füllend. Tracheiden viel zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 12257 β als im anderen. Libriformfasern etwas dickwandiger: R. und T. 12 bis 15 μ, Wände dick 3 oder 4 μ. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten öfter schief zu den Markstrahlen geneigt. Die Querdurchmesser der Zellen oft größer. Kristallzellen fehlend oder äußerst spärlich. Markstrahlen einander seitlich mehr genähert, nur durch 1 bis 6 und nur selten durch mehr als 4 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; weniger oft 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 12257 β höher, bis 45 und oft 10 bis 30 Zellen hoch.

GYMNOSPERMAE

Familie LXXIV.

CONIFERAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 257. Alexandrov. Über die Entwicklung der Hoftüpfel in den Tracheiden der Kiefer. Planta. Bd. 3. 1927. 628. Von Alten. Kritische Bemerkungen und neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Jhrg. 67. 1909. 15. Bailey. The Structure of the Wood in the Pineae. Bot. Gaz. Vol. 48. 1909. 47. Bailey. The Structure of the Bordered Pits of Conifers etc. Bot. Gaz. Vol. 62. 1916. 133. Bailey. Structure, Development and Distribution of so-called Rims or Bars of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 67. 1919. 449. Bailey and Shepard. Sanio's Laws for the Variation in Size of Coniferous Tracheids. Bot. Gaz. Vol. 60. 1915. 66. Baker and Smith. Pines of Australia. 1910. Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 8 (*Podocarpus Beccari*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 9–11. Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 8—14. Boorsma. Über Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. du Dép. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises.

No. VII. 1907. 35 (*Coniferen*-hölzer). Brandis. Forest Flora. 1874. 502—541. Brandis. Indian Trees. 1921. 688. Burgerstein. Zur Kenntnis der Holzanatomie einiger Coniferen. Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. 24. 1906. 196. Burgerstein. Vergl. Anat. d. Holzes d. Koniferen. Wiesner Festschrift. Wien. 1908. 101. Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 12 (*Podocarpus Parlatorei*). Chalk and Burtt Davy. Some East African Coniferae and Leguminosae. 1932. 7—26. Chrysler. Tyloses in Tracheids of Conifers. The New Phytologist. Vol. VII. 1908. 198. Chrysler. The Medullary Rays of *Cedrus*. Bot. Gaz. Vol. 59. 1915. 387. Coster. De Wandverdikking der Mergstraaltracheiden. Meded. 's Rijks Hoogere Land-, Tuinen Boschbouwschool Wageningen. Bd. XI. 1917. 133. Cowdbury. Anatomical studies of the Wood of a hybrid larch. Journ. Forestry. Vol. 29. 1931. 797. Crocker. Mäule Lignin test on *Podocarpus* Wood. Bot. Gaz. Vol. 95. 1933. 168 (mehrere *Podocarpus*arten). Eckhold. Die Hoftüpfel bei recenten und fossilen Koniferen. Diss. Breslau. 1921. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch-Oostindie. 1906. 253—256. Engler u. Prantl. Bd. 13. 1926. Essner. Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Abh. d. naturf. Ges. zu Halle. Bd. XVI. 1883. 1. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 442 u. 443. Francis. The Growth Rings in the Wood of Australian Araucarian Conifers. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales. Vol. 53. 1928. 71. Franck. Über die Harzbildung in Holz und Rinde der Koniferen. Bot. Archiv. Bd. III. 1923. 173. Fujioka. Studien über den anat. Bau des Holzes der japan. Nadelholzbäume. Journ. Coll. agric. Imp. Univ. Tokyo. Vol. 4. 1913. 201. Gäumann. Untersuchungen über den Einfluß der Fällungszeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. II Teil. Der Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und Tannenholzes. Beih. z. d. Ztsch. d. Schweiz. Forstver. No. 6. 1930. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 694—721. Gerry. Distribution of the Bars of Sanio in the Coniferales. Annals of Botany. Vol. 24. 1910. 119. Gordon.

Ray tracheids in *Sequoia sempervirens*. New Phytologist. Vol. 11. 1912. 1—7. GOTHAN. Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. Abh. d. königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Neue Folge. Hft 44. 1905. GROOM. A preliminary Inquiry into the significance of tracheid caliber in Coniferae. Bot. Gaz. Vol. LVII. 1914. 4. HABERLANDT. Phys. Pflanzenanatomie. HALE. The Bars or Rims of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 76. 1923. 241. HARTIG. Unterscheidungsmerkmale. 1898. 4—12. HOLDEN. Ray Tracheids in the Coniferales. Bot. Gaz. Vol. 55. 1913. 56. JACCARD. Über die Verteilung der Markstrahlen bei den Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. Jhrg. 33. 1915. 492 (*Sequoia sempervirens* u. *Picea omorica*). JEFFREY. The Anatomy of Woody Plants. 1917. KANEHIRA. Formosan Woods. 1921. 231—244. KANEHIRA. Japanese Woods. 1921. 73—86. KANEHIRA. Philippine Woods. 1924. 52 u. 53. KRÄUSEL. Die Bedeutung der Anatomie lebender und fossiler Hölzer für die Phylogenie der Koniferen. Naturw. Wochenschrift. Bd. 32. 1917. 305. KRÄUSEL. Die fossilen Koniferenhölzer. Palaeontographica. Bd. 62. 1916–1919. 185. KRIEG. Die Streifung der Tracheidenmembran im Koniferenholz. Beih. z. Bot. Centrbl. Bd. 21. Abth. I. 1907. 245. KUBART. Einige Bemerkungen über den diagnostischen Wert des Markkörpers bei Koniferenhölzern. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 42. 1924. 273. LECOMTE. Les Bois de l'Indochine. 1926. 19—24. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 499. METCALFE. The Wood structure of Fokienia Hodginsii and certain related Coniferae. Kew Bulletin. 1931. No. 8. 420. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 305–314. MUELLER. Über die Balken in den Holzelementen der Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 8. 1890. 17—45. N. J. C. MÜLLER. Atlas der Holzstructur. 42—53. PATTON. Anat. of Australian Coniferous Timbers. Proc. of the R. Soc. of Victoria. Vol. XL. 1927. 1. PEARSON and BROWN. Commercial Timbers of India. II. 1932. 1015—1060 (*Coniferae*). PENHALLOW. Manual of the North American Gymnosperms. 1907. PEREIRA. A Identificação Micrographica das nossas Madeiras. 1933. 160 (*Araucaria brasiliensis* u. *Podocarpus* sp.). PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 18—24. PICCIOLI. I carat-

teri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 14—25. Pierce. Anatomy of the Xylem of Pseudolarix. Bot. Gaz. Vol. 95. 1934. 667. Pilger. *Taxaceae* in Das Pflanzenreich. Hft 18. 1903. 8. Plavsic. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Quertracheiden bei den Coniferen. Planta. Bd. 22. 1934. 23. Pool. On the Anatomy of Araucarian Wood. Rec. d. trav. bot. néerlandais. Vol. 25. 1929. 484. Dasselbe auch als Diss. Groningen. 1929. Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 1. Prill und Kräusel. Braunkohlenhölzer. Jahrb. d. k. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 38. 1920. 191. Raatz. Die Stabbildungen im sec. Holzkörper der Bäume und die Initialentheorie. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 23. 1892. 567. Raatz. Über Thyllenbildungen in den Tracheiden der Coniferenhölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 183. Record. Significance of Resinous Tracheids. Bot. Gaz. Vol. 66. 1918. 61. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 90—98. Rosenthal. Ausbildung der Jahresringe an der Grenze des Baumwuchses in den Alpen. Diss. Berlin. 1904. 13 (*Coniferen*). Rushton. The Development of Sanio's Bars in *Pinus Inops*. Ann. of Botany. Vol. 30. 1916. 419. Sanio. Über die Grösse der Holzzellen bei dem gemeinen Kiefer. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 8. 1872. 401—420. Sanio. Anat. d. gemeinen Kiefer. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 9. 1873. 50—126. Sargent. The Woods of the United States. 1885. 106—135. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 89 u. 90. Schulz. Das Markstrahlengewebe u. seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882. 3 (*Coniferen*). Shaw. The Genus *Pinus*. 1914. Steinböck. Anat. Bau des Markkörpers einiger Koniferen-Hölzer. Österr. Bot. Ztschr. Jhrg. 75. 1920. 65. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 244—279. Stone. Guide to the Identification of our more useful Timbers. 1920. 35—47. Tang. Anat. Studies and Identification of Chinese Softwoods I. Bull. of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. IV. 1933. 209. Thompson. Ray Tracheids in *Abies*. Bot. Gaz. Vol. 53. 1912. 331—338. Thompson. On the Comparative Anatomy and Affinities of the *Araucarineae*. Phil. Trans.

R. Soc. of London. Series B. Vol. 204. 1914. 1. TJADEN. Hout. 1919. 56—73. TUPPER. Notes on *Ginkgo biloba*. Bot. Gaz. Vol. 51. 1911. 374. WELCH. The Wood structure of some Species of Kauri (*Agathis* spp.). Journ. a. Proc. of the R. Soc. of New South Wales. Vol. LXI. 1927. 248. WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1928. 1277.

Material. Elf Muster von 4 Species aus 1 Genus. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars X, 1904, S. 257 ausführlich beschrieben 5 Species aus demselben Genus. Die zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebene aber nicht von mir untersuchte Species – *Podocarpus Koordersii* – ist im KOORDERSschen Herbar nur durch dürftiges Material repräsentiert.

Untersucht wurden: 1. *Podocarpus amara*, 2. *P. cupressina*, 3. *P. Blumei*, 4. *P. neriifolia*.

Mikrographie.

Topographie. Splint- und Kernholz wahrscheinlich bisweilen zu unterscheiden. Das Holz farblos, hell zitronengelb, gräulich gelbbraun, hell braun, gräulich braun, graubraun, braun, rötlich braun; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von gewöhnlich ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden und zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden. Der wässerige Auszug farblos bis zitronengelb und fast immer gerbstofffrei (Eisenchlorid). Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, bis deutlich, oft deutlicher für das bloße Auge als unter dem Mikroskop; bis 10 mm dick und oft noch dünner als 0.75 mm. Zonengrenzen sehr verschieden scharf und bei No. 988 *Podocarpus amara* oft mehr oder weniger deutliche Wellen zeigend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen die Querdurchmesser, und besonders die Radialdurchmesser der Fasertracheiden und Holzparenchymfasern mehr oder weniger kleiner als sonst. Die Wände dieser Tracheiden oft dicker als die der anderen und bisweilen tiefer gefärbt; bei No. 990 *Podocarpus Blumei* und No. 991 *Podocarpus neriifolia* auf den tangentialen Wänden dieser Tracheiden Hoftüpfel vorhanden.

Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasertracheidenenden bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym fehlend bis ziemlich reichlich: bei No. 988 *Podocarpus amara* fehlend oder jedenfalls äußerst spärlich, bei No. 989 *Podocarpus cupressina* spärlich bis sehr spärlich und bei den beiden anderen untersuchten Species ziemlich reichlich; zwischen den Fasertracheiden zerstreut und bisweilen in der Tangentialrichtung kurze metatracheale Schichten bildend; gefasert. Die Fasern mit den Fasertracheiden in denselben Radialreihen; sehr lang und aus einer großen Zahl von langen Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 15, oft viel weniger als 10 Fasertracheidereihen; in nur einer Art; fast immer 1-schichtig, die mehr als 1-schichtigen nur selten über eine Höhe von mehr als 1 oder 2 Zellreihen mehrschichtig; 1 bis 50, nur selten mehr als 25 Zellen hoch; ganz aus liegenden Zellen bestehend, die Zellen der oberen und unteren Zellreihe bisweilen mehr oder weniger kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst. In einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Fasertracheiden zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Fasertracheiden.* R. 12—55 μ, T. 20—55 μ, L. 2600—4500 μ; 4- bis 8-, gewöhnlich 6- bis 8-seitig mit gewöhnlich kurzen besonders auf den Radialschnitten nur wenig zugespitzten Enden und diese Enden oft dünnere Wände und oft auch zahlreichere Hoftüpfel zeigend. Wände dick 3 bis 5 und in der Nähe der Zonengrenzen bis 10 μ, die tangentialen bisweilen etwas dicker als die anderen; farblos bis schön braungelb gefärbt; die dünne Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich heller gefärbt als der übrige Wandteil; die Zwickel selten bis ziemlich oft ganz oder teils durch Intercellularräume ersetzt; verholzt, auch die Schließhaut und der Torus, die Mittellamella und die Zwickel noch etwas stärker als der übrige Wandteil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten etwas blau; in einzelnen Tracheiden die Mittellamella vom übrigen Wandteil gelöst; — mit

zahlreichen spaltenförmigen zweiseitigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel nur oder fast nur auf den Radialwänden; nur bei No. 989 *Podocarpus cupressina* bisweilen auf einer Seitenwand zwei Hoftüpfel nebeneinander gestellt; in kürzeren und längeren Längsreihen pro Seitenwand gestellt und in diesen Längsreihen sehr verschieden weit voneinander entfernt und bei No. 991 *Podocarpus neriifolia* bisweilen aneinander grenzend; zwischen den einander genäherten Tüpfeln die Sanioschen Streifen bisweilen mehr oder weniger deutlich; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 8 bis 15 μ in Durchmesser, 8 auf 13 μ, 10 auf 15 μ, 12 auf 15 μ; die Schließhaut und der Torus gewöhnlich deutlich vorhanden und oft der einen Wand des Tüpfelraums anliegend; die Kanäle und besonders die Innenmündung kreisrund oder elliptisch und oft elliptisch, links schief gestellt, 4 μ in Durchmesser, 2,5 auf 4 μ, 3 auf 4 μ, 3 auf 6 μ, 5 auf 6 μ, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- und Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; auf jedem Kreuzungsfeld von Tracheide und Markstrahlzelle gewöhnlich nur ein Tüpfel vorhanden, bei No. 989 *Podocarpus cupressina* bisweilen zwei – podocarpoide Tüpfelung –; die Höfe kreisrund, elliptisch oder etwas 4-eckig mit stark abgerundeten Ecken, 4 bis 10 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ, 6 auf 8 μ, 7 auf 8 μ, 6 auf 9 μ, 7 auf 9 μ, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ, 10 auf 16 μ; die Kanäle nur bisweilen ziemlich weit bis sehr weit und besonders die Innenmündung oft weiter werdend, 2 bis 5 auf 5 bis 12 μ; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich; die einfachen Tüpfel an den verschiedenen Stellen und bei den verschiedenen Species verschieden zahlreich, gewöhnlich spärlich bis sehr spärlich, zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut, den Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Bei No. 990 *Podocarpus Blumei* bisweilen Schichtung in den Wänden vorhanden. Auf der Innenseite der Wände oft links aufsteigende Streifungen vorhanden. Intercellularräume bisweilen vorhanden, bisweilen ziemlich groß bis sehr groß. Inhalt:

bei No. 988 *Podocarpus amara* mehrere Tracheiden stellenweise über eine Länge von 40 bis 500 μ gefüllt mit einer grauen, gelblich grauen oder rötlich grauen Masse; diese Tracheiden sehr oft den Markstrahlen anliegend, man vergleiche Fig. 365; die Masse gewöhnlich eine sphaeritische Struktur zeigend, von Phloroglucin und Salzsäure oft etwas grün gefärbt, sich gewöhnlich nicht lösend in Alkohol 96 %; bei No. 990 *Podocarpus Blumei* bisweilen Thyllen und oft eine gelblich braune oder rotbraune bisweilen feinkörnige Masse; bei den beiden anderen *Podocarpus*arten fehlend oder fast fehlend.

II. *Holzparenchymzellen.* R. 8—25 μ, T. 15—40 μ, L. ungefähr 200 bis ungefähr 300 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Holzparenchymfasern mit sehr wenig zugespitzten Enden. Wände dick 1 oder 1.5 μ; bisweilen rotbraun; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln auf den Querwänden. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: Stärkekörner und eine gelb- bis rotbraune Masse; der Inhalt oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend; die Stärkekörner einfach, 2 bis 8 μ in Durchmesser, und 2- oder 3-teilig.

III. *Liegende Markstrahlzellen.* Man vergleiche die Beschreibung dieser Zellen bei No. 988 *Podocarpus amara.*

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes sind die 4 von mir untersuchten *Podocarpus*species einander sehr ähnlich. Am nächsten stehen einander *P. Blumei* und *P. neriifolia* während *P. amara* mit den 3 anderen *Podocarpus*arten größere Unterschiede zeigt als diese 3 untereinander.

Dieses Resultat stimmt im Allgemeinen sehr gut mit der Einteilung von Pilger des Genus *Podocarpus* in Engler

und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, zweite Auflage, Bd. 13, 1926, S. 241. Nach dieser Einteilung gehört *P. amara* zu der ersten Untergattung und die 3 anderen von mir untersuchten Species zu der anderen, während diese 3 Species zu 3 verschiedenen Sectionen dieser Untergattung gehören.

Weniger gut stimmt mein Resultat überein mit der älteren Einteilung von PILGER in Heft 18 von Das Pflanzenreich, 1903. Hier verteilt PILGER das Genus *Podocarpus* in 5 Sectionen und die 4 von mir untersuchten Species gehören zu 4 verschiedenen Sectionen.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Holzparenchym fehlend oder äußerst spärlich vorhanden.

   Podocarpus amara.

   Holzparenchym spärlich bis ziemlich reichlich; die Holzparenchymfasern mit den Fasertracheiden in denselben Radialreihen. 2

2. Auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien bisweilen 2 Hoftüpfel nebeneinander gestellt; auf dem Kreuzungsfeld von Fasertracheide und Markstrahlzelle bisweilen 2 Tüpfel vorhanden. Auf den Tangentialwänden der Fasertracheiden des äußersten Teils der Zuwachszonen keine Hoftüpfel vorhanden. Wässeriger Auszug des Kernholzes gerbstoffhaltig.

   Podocarpus cupressina.

   Auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien niemals 2 Hoftüpfel nebeneinander gestellt; auf dem Kreuzungsfeld von Fasertracheide und Markstrahlzelle immer nur ein einziger Tüpfel vorhanden. Auf den Tangentialwänden der Fasertracheiden des äußersten Teils der Zuwachszonen Hoftüpfel vorhanden. Wässeriger Auszug des Holzes gerbstofffrei. 3

3. Die Hoftüpfel der Fasertracheidewände bisweilen aneinander grenzend. Asche des Holzes sehr wenig zusammenhängend.
Podocarpus neriifolia.
Die Hoftüpfel der Fasertracheidewände nicht aneinander grenzend. Asche des Holzes gut zusammenhängend.
Podocarpus Blumei.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

PODOCARPUS.

Durand No. 8334.

988. 1. PODOCARPUS AMARA,
Blume, Enum. Pl. Jav. 88.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 263. Hoher Baum, z. B. 48 m hoch und Stammdurchmesser 99 cm, auch 41 m hoch und Stammdurchmesser 126 cm. Stamm säulenförmig, ohne Wurzelbretter. Krone hoch. Bast ohne Rissen, mit viel Lenticellen, dick 12 mm, mit tiefgrauer Außen- und hellgrauer Innenseite, mit etwas bitterem harzähnelndem Geschmack. Das Holz als Bau- und Möbelholz hoch geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Splint- und Kernholz fehlend. Das Holz graubraun bis braun oder rötlich braun gefärbt; auf Tangentialflächen bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen oft Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich nicht ganz horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.55; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von gewöhnlich ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht, ziemlich glatt und ziemlich gerade bis gerade spaltend; etwas biegsam; nicht zäh; in dünnen Längs-

stücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen bis sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen und sehr wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Verascbung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 263. Antevs. Die Jahresringe d. Holzgewächse usw. Progr. rei bot. V. 1917. 313 (mehrere anderen *Podocarpus*arten). Baker and Smith. Pines of Australia. 438 (*P. elata*). Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 8 (*P. Beccari*). Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 169. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 9. Den Berger en Beekman. Inleiding tot de herkenning van hout in de praktijk. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 7. 1922. 40. Den Berger en Endert. Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 8. Brooks. The Structure of *Podocarpus spinulosa*, (Smith) R. Br. Annals of Botany. Vol. XXIV. 1910. 306. Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 12 (*P. Parlatorei*). Chalk and Burtt Davy. Some East African Coniferae and Leguminosae. 1932. 24 (2 andere *Podocarpus*arten). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 16 (*P. cupressina*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927 u.

Vol. 38. 1927. Crocker. Mäule Lignin test on *Podocarpus* Wood. Bot. Gaz. Vol. 95. 1933. 168. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch-Oostindie. 1906. 255 (2 andere *Podocarpus*arten). Engler u. Prantl. Bd. 13. 1926. 216 (*Podocarpaceae* von Pilger). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 442 (*P. neriifolia*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 702 (*P. latifolia* u. *P. neriifolia*). Gerry. Distribution of the Bars of Sanio in the *Coniferales*. Annals of Botany. Vol. XXIV. 1910. 121 (*P. polystachya*). Gothan. Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. Abh. d. Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Neue Folge. Hft. 44. 1905. 35, 46, 47, 48, 51, 54, 55, 56, 59 (mehrere anderen *Podocarpus*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 241 (*P. macrophyllus* u. *P. Nagi*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 82 (*P. Nageia* u. *P. macrophylla*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 53 (*P. philippensis*). Kanehira. Indian Woods. 1924. 21 (*P. bracteata*). Kräusel. Die Bedeutung der Anatomie lebender und fossiler Hölzer für die Phylogenie der Koniferen. Naturw. Wochenschrift. Bd. 32. 1917. 307 u. 308 (*Podocarpus*). Kräusel. Die fossilen Koniferenhölzer. Palaeontographica. Bd. 62. 1916–1919. 235 u. 253 (einige *Podocarpoxylon*arten). Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaōtra. 1922. 30 (*P. madagascariensis*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 23 (2 andere *Podocarpus*arten). Nördlinger. Querschnitte (7 andere *Podocarpus*arten in den verschiedenen Bändern). Patton. Anatomy of Australian Coniferous Timbers. Proc. of the Royal Society of Victoria. Vol. XL. (New Series). Part 1. 1927. 3 (5 andere *Podocarpus*arten). Pearson and Brown. Commercial Timbers of India. II. 1932. 1028 (*P. neriifolia*). Penhallow. Manual of the North American Gymnosperms. 1907. 51, 74, 76, 112, 115, 117, 118, 119, 122, 146, 197, 216, 358 (*P. macrophylla*). Pereira. A Identificação Micrographica das nossas Madeiras. 1933. 164 (*Podocarpus* sp.). Pilger. Taxaceae in Das Pflanzenreich. Hft 18. 1903. 8 (*Podocarpus*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 91 (*Podocarpus*). Schulz. Das Markstrahlengewebe u. seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882. 4 u. 6 (*P. sali-*

cifolia). Steinböck. Über den anat. Bau d. Markkörpers einiger Koniferen-Hölzer. Österr. Bot. Zeitschr. Jhrg. LXXV. 1926. 67 (3 andere *Podocarpus*arten). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 249—254 (einige anderen *Podocarpus*arten). Tang. Anat. Studies and Identification of Chinese Softwoods I. Bull. of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. IV. 1933. 222 (*P. nerüfolius*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 31 oder S. 1 der Tabelle (*P. macrophylla*). Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1928. 1280 (3 andere *Podocarpus*arten). Man vergleiche übrigens S. 469.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2124a**, 24 Juli 1891, (*1238 β*, 1239 *β*, 11908 *β*, 25577 *β*, 39623 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2118f**, 6 Nov. 1892, (*1218 β*, 1219 *β*, 38650 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4202t**, 25 Nov. 1898, (*14380 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3305a**, (*15544 β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 365.

Zuwachszonen in den verschiedenen Mustern sehr verschieden deutlich, bis ziemlich deutlich, gewöhnlich viel deutlicher für das bloße Auge als unter dem Mikroskop; dick 0.75 bis 10 mm. Zonengrenzen gewöhnlich nicht scharf und oft mehr oder weniger deutliche Wellen zeigend. In der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser, und besonders die Radialdurchmesser der Fasertracheiden mehr oder weniger kleiner als sonst. Die Wände dieser Tracheiden oft dicker als die der anderen. Die Dicke dieser Zonen sehr verschieden – 4 bis 15 Tracheiden – bei den verschiedenen Zuwachszonen. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasertracheidenenden bisweilen rechteckig um-

gebogen. In sehr einzelnen Fällen einzelne Fasern mit auffallend großen Querdurchmessern zwischen den anderen zerstreut vorhanden; R. 70 μ, T. 50 μ, Wände dick 3 oder 4 μ. Mehrere Tracheiden – die Zahl in den 4 untersuchten Mustern sehr verschieden – stellenweise über eine Länge von 40 bis 500 μ gefüllt mit einer grauen, gelblich

Fig. **365.** *Podocarpus amara.*
Blöckchen 1238 β. Querschnitt.
Ft Fasertracheiden; Ft I Fasertracheiden mit Inhalt;
Ms Markstrahlen.

grauen oder rötlich grauen Masse. Diese Tracheiden sehr oft den Markstrahlen anliegend; man vergleiche Fig. 365. Die Inhaltsmasse gewöhnlich eine sphaeritische Struktur zeigend, von Phloroglucin und Salzsäure oft etwas grün gefärbt, sich gewöhnlich nicht lösend in Alkohol 96 %. Holzparenchym fehlend oder jedenfalls äußerst spärlich

vorhanden [1]). Zwischen den Radialreihen der Fasertracheiden hie und da einzelne oder sehr einzelne Elemente vorhanden, welche gewöhnlich nur kleine Querdurchmesser – R. oft ungefähr 20 μ, T. oft 10 bis 15 μ – und dünnere bis dünne Wände zeigen und Holzparenchymelementen mehr oder weniger ähneln. Diese Elemente nur auf Querschnitten beobachtet; in diesen Elementen niemals Querwände gesehen; diese Elemente oft den längeren Enden der Fasertracheiden mehr oder weniger ähnelnd, man vergleiche die Beschreibung der Fasertracheiden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 15, oft 4 oder 5 Fasertracheidereihen; in nur einer Art; fast immer 1-schichtig, die 2-schichtigen nur äußerst selten über mehr als 1 oder 2 Zellreihen 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 14380 β 1 bis 25 und oft ungefähr 10 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen 1 bis 16 sehr oft 5 bis 10 Zellen; ganz aus liegenden Zellen bestehend, die Zellen der oberen und unteren Zellreihe bisweilen mehr oder weniger kürzer in der Radialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst; in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten und äußerst selten nach oben und nach unten in Fasertracheiden zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Fasertracheiden.* R. 25—55 μ, T. 25—40 μ, L. 2600—4500 μ; 4- bis 8-, gewöhnlich 6- bis 8-seitig mit gewöhnlich kurzen, besonders auf den Radialschnitten nur wenig zugespitzten Enden und diese Enden oft dünnere Wände und oft auch zahlreichere Hoftüpfel zeigend; in einzelnen Fällen die Tracheiden ungefähr stumpf endigend und auf diesen Querwänden oft ein denen der Längswände sehr ähnelnder Hoftüpfel. Wände dick 3 bis 4 oft 3 μ und in der Nähe der Zonengrenzen bis 6 μ, die tangentialen bisweilen etwas dicker als die anderen; farblos, schwach gelb, sehr schwach braungelb bis schön braungelb gefärbt, die dünne Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich heller bisweilen tiefer gefärbt als der übrige Wandteil; die Zwickel ziemlich oft ganz oder teils durch Intercellularräume ersetzt;

[1]) Fast alle Autoren erwähnen das regelmäßige Vorkommen von Holzparenchym bei *Podocarpus*arten.

verholzt, auch die Schließhaut und der Torus, die Mittellamella und die Zwickel noch etwas stärker als der übrige Wandteil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten etwas blau; in einzelnen Tracheiden die Mittellamella und der übrige Wandteil voneinander gelöst; — mit zahlreichen spaltenförmigen zweiseitigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel nur oder fast nur auf den Radialwänden, niemals 2 Tüpfel nebeneinander auf einer Seitenwand stehend, nur in kürzeren und längeren Längsreihen pro Seitenwand gestellt und in diesen Längsreihen sehr verschieden weit voneinander entfernt, z. B. 2 bis 50 μ; zwischen den einander genäherten Tüpfeln die Sanioschen Streifen bisweilen mehr oder weniger deutlich; die Höfe kreisrund oder etwas elliptisch, 8 bis 14 μ in Durchmesser, 10 auf 12 μ, 8 auf 13 μ; der linsenförmige Tüpfelraum nicht hoch, die Schließhaut und der Torus gewöhnlich deutlich vorhanden und oft der einen Wand des Tüpfelraums anliegend; die Kanäle und besonders die Innenmündung elliptisch, links schief gestellt, z. B. 3 auf 6 μ, nicht über die Höfe hinausgehend, bisweilen die Innenmündung weiter werdend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; auf jedem Kreuzungsfeld von Tracheide und Markstrahlzelle nur ein Tüpfel vorhanden – podocarpoide Tüpfelung –; die Höfe kreisrund, etwas elliptisch oder etwas 4-eckig mit stark abgerundeten Ecken, 6 auf 8 μ, 6 auf 9 μ, 7 auf 9 μ, 8 auf 9 μ, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ, 10 auf 16 μ, ungefähr 10 μ in Durchmesser; die Kanäle ziemlich weit bis sehr weit und besonders die Innenmündung oft weiter werdend; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich; die einfachen Tüpfel an den verschiedenen Stellen verschieden zahlreich, oft spärlich, zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut vorkommend, den Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Auf der Innenseite der Wände oft links aufsteigende Streifungen vorhanden. Intercellularräume bisweilen vorhanden, bisweilen ziemlich groß bis sehr groß; ein sehr großer Intercellularraum

auf Querschnitt z. B. 25 auf 40 μ. Inhalt: ziemlich oft eine graue, gelblich graue oder rötlich graue Masse; man vergleiche die Topographie.

II. *Liegende Markstrahlzellen.* R. 55—240 μ, T. 8—20 μ, an den den Tangentialwänden der Fasertracheiden entsprechenden Stellen gewöhnlich etwas breiter als sonst, L. 10—25 μ; 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände, auch die tangentialen sehr dünn, deutlich dünner als 1 μ; schwach gelb, braungelb, braun oder rotbraun; nicht verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; – höchstens mit Andeutungen von einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien. Intercellularräume klein; regelmäßig in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Fasertracheiden grenzenden Zellen; bisweilen auch in der Längsrichtung vorhanden bei an Fasertracheiden grenzenden Zellen. Zellinhalt: in der Nähe des Bastes oft Stärkekörner; übrigens gewöhnlich eine geringe Menge einer braungelben, rötlichen oder rotbraunen, den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegenden Masse.

989. 2. PODOCARPUS CUPRESSINA, R. Br. ex Mirb. in Mém. Mus. Par. XIII. 75.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 262. Waldriese, die größten 48 m hoch und Stammdurchmesser 200 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Riefen, mit Wurzelbrettern. Bast mit rötlicher Außenseite, ohne Geruch und Geschmack. Das Holz als Bauholz verwendet und in sehr großen Ausmaßen zu haben; die Bretter sehr schön.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz farblos bis hell zitronengelb, wahrscheinlich das Splintholz farblos oder fast farblos und das Kernholz bis hell zitronengelb; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der

Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre hellere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.55; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von gewöhnlich ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht, ziemlich glatt und ziemlich gerade bis gerade spaltend; etwas biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; ohne oder fast ohne Glanz; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen bis sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung sehr kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende äußerst kurze bis ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Splintholzes farblos, des Kernholzes hell zitronengelb gefärbt; des Splintholzes gerbstofffrei, des Kernholzes Gerbstoff in sehr geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 262. Man vergleiche übrigens No. 988 *Podocarpus amara*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2433a**, 18 August 1893, (*14122β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2433a**, (*14122β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **9412t**, 3 Dez. 1898, (*28505β*, 1291*β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 988 *Podocarpus amara* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft viel deutlicher unter dem Mikroskop; dick bis 6 mm, oft noch weniger als 0.75 mm.

Zonengrenzen scharf und keine Wellen zeigend. Nur im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser, und besonders der Radialdurchmesser nach außen zu mehr oder weniger kleiner werdend. Die Wände dieser Tracheiden bisweilen etwas dicker als die anderen. Fasertracheiden, R. 12—40 μ, T. 25—55 μ; stumpf endende fehlend. Wände im Blöckchen gezeichnet 14122 β ohne Bast etwas gelb bis schön braungelb, in den beiden anderen Blöckchen sehr schwach gelb oder farblos; im Blöckchen gezeichnet 28505 β die Zwickel nur selten durch Intercellularräume ersetzt; — die zweiseitigen Hoftüpfel öfter einander sehr genähert und bisweilen auf einer Seitenwand zwei nebeneinander gestellt; im Blöckchen gezeichnet 28505 β die Höfe etwas kleiner als in den beiden anderen Blöckchen; der linsenförmige Tüpfelraum etwas höher; die Kanäle gewöhnlich kleiner, z. B. 2.5 auf 4 μ, 3 auf 4 μ; — die Tüpfelung auf den mit Holparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien ungefähr wie auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen; — die einfachen Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien noch spärlicher und auf einem Kreuzungsfeld von Tracheide und Markstrahlzelle bisweilen zwei Tüpfel vorhanden; die Höfe öfter etwas elliptisch und kleiner, 4 bis 6 μ in Durchmesser; die Kanäle nicht über die Höfe hinausgehend. In den Tracheiden niemals oder fast niemals Inhalt vorhanden. Holzparenchym in den beiden Blöckchen gezeichnet 14122 β spärlich, im Blöckchen gezeichnet 28505 β sehr spärlich vorhanden; nur zwischen den Fasertracheiden zerstreut vorhanden, in einzelnen Fällen auf Querschnitten 2 oder 3 Zellen in tangentialer Richtung aneinander grenzend; gefasert. Die Fasern mit den Fasertracheiden in denselben Radialreihen; sehr lang und aus einer großen Zahl von oft ungefähr 200 μ langen Zellen bestehend; 4- bis 8- oft 5- oder 6-seitig, mit sehr wenig zugespitzten Enden und auf den Enden zahlreichere Tüpfel mit den Fasertracheiden; R. 10—20 μ, T. 18—30 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Höfe oft nur 3 oder 4 μ in Durchmesser; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — mit

einfachen Tüpfeln auf den Querwänden. Zellinhalt: im Blöckchen gezeichnet 14122 β mit Bast gewöhnlich sehr viele einfachen Stärkekörner von 2 bis 6 μ in Durchmesser; in den beiden anderen Blöckchen gewöhnlich einige Stärkekörner und eine braune oder rotbraune feinkörnige Masse; der Inhalt oft den Querwänden anliegend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 14122 β ohne Bast seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 oft ungefähr 4 Fasertracheidenreihen, in den beiden anderen Blöckchen und besonders im Blöckchen gezeichnet 14122 β mit Bast seitlich einander mehr genähert; im Blöckchen gezeichnet 14122 β ohne Bast immer 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 14122 β mit Bast fast immer 1-schichtig und die 2-schichtigen nur äußerst selten über mehr als 1 oder 2 Zellreihen 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 28505 β 1- bis 3-schichtig, die 3-schichtigen äußerst spärlich und die 1- und 2-schichtigen ungefähr gleich zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 14122 β ohne Bast 1 bis 15 nur selten mehr als 10 und oft ungefähr 5 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 14122 β mit Bast 1 bis 50 oft 5 bis 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 28505 β 1 bis 30 Zellen hoch. Nur im Blöckchen gezeichnet 28505 β in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Fasertracheiden zu verfolgen. In den breiteren Markstrahlen die Zellwände oft etwas dicker. Zellinhalt oft den Tangentialwänden anliegend; die gefärbte Masse gewöhnlich fehlend.

990. ### 3. PODOCARPUS BLUMEI, Endl. Syn. Conif. 208.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 261. Mittelmäßiger Baum von 20 m Höhe. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich gelbbraun, hellbraun oder gräulich braun gefärbt, oft an verschiedenen Stellen sehr verschieden gefärbt und dadurch oft mehr oder weniger deutlich Flecke zeigend; auf Tangentialflächen gewöhnlich nur schwache Flammen zeigend;

auf Radialflächen gewöhnlich grobere Längsstreifen (Zonengrenzen), in der Längsrichtung bisweilen unterbrochene tiefer gefärbte feinere Längsstreifen (Holzparenchym) und sehr kurze weiße Längsstreifen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch hellere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von gewöhnlich ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht, ziemlich glatt und ziemlich gerade bis gerade spaltend; etwas biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; mit geringem Glanz; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen bis grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 261. Man vergleiche übrigens No. 988 *Podocarpus amara*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2135 a**, 25 Juli 1891, (*1263 β*, 1262 *β*, 11909 *β*, 25599 *β*, 32768 *β*, 39596 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2503 a**, 13 Februar 1902, (*39409 β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 988 *Podocarpus amara* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft viel deutlicher unter dem Mikroskop; dick bis 5 mm, oft noch dünner als 0.75 mm.

Zonengrenzen gewöhnlich scharf und keine Wellen zeigend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Fasertracheiden und Holzparenchymzellen deutlich kleiner als sonst; die Wände dieser Tracheiden oft dicker bis viel dicker und gewöhnlich tiefer gefärbt; auf den Tangentialwänden dieser Tracheiden oft Hoftüpfel vorhanden, der Hof dieser zweiseitigen Hoftüpfel kleiner als der der zweiseitigen Hoftüpfel auf den Radialwänden; die Dicke dieser Fasertracheideschicht in den verschiedenen Zuwachszonen sehr verschieden und wechselnd zwischen 1 und 5 Tracheiden. Fasertracheiden, R. 15—50 μ, T. 22—50 μ; stumpf endende fehlend. Wände dick 3 bis 5 μ, im Blöckchen mit Bast oft dünner als im anderen und im äußersten Teil der Zuwachszonen zuweilen bis 10 μ dick; farblos oder etwas gelb gefärbt. Die Zwickel nur sehr selten durch Intercellularräume ersetzt. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft einander mehr genähert. Der Hof oft mehr oder weniger quer elliptisch, z. B. 10 auf 15 μ; der linsenförmige Tüpfelraum etwas höher; — die Tüpfelung auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien ungefähr wie auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen; bei den Holzparenchymzellen die einfachen Tüpfel reichlicher und die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft kleiner, z. B. 4 auf 6 μ; — die einfachen Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien noch spärlicher; die Höfe gewöhnlich etwas quer elliptisch, z. B. 7 auf 10 μ, auch 7 auf 8 μ; die Kanäle schief gestellt und gewöhnlich über die Höfe hinausgehend, z. B. 5 auf 12 μ. In den Wänden bisweilen Schichtung vorhanden. Inhalt: bisweilen Thyllen; bisweilen eine Thylle stellenweise eine Tracheide ganz füllend; die Thyllen 10 bis 30 μ in Durchmesser, auch 20 auf 30 μ, 20 auf 45 μ; Wände sehr dünn, gewöhnlich dünner als 1 μ, oft rotbraun; in den Thyllen oft eine rotbraune Masse. Besonders im Blöckchen gezeichnet 1263 β in vielen Tracheiden eine gelblich braune oder rotbraune bisweilen feinkörnige Masse; diese Masse ziemlich oft die Tracheiden ganz oder stellenweise ganz füllend, oft nur den Wänden anliegend, dann bisweilen Querwände bildend und bisweilen dünnen Querwänden ähnelnde Ringe. Holzparenchym bis ziemlich reichlich

vorhanden; nur zwischen den Fasertracheiden zerstreut, bisweilen auf Querschnitten 2 oder 3 Zellen in tangentialer Richtung aneinander grenzend; gefasert. Die Fasern mit den Fasertracheiden in denselben Radialreihen; sehr lang und aus einer großen Zahl von oft 200 bis 250 μ langen Zellen bestehend; 4- bis 8-seitig; R. 8—25 μ, T. 15—40 μ. Wände dick 1 μ; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Höfe kleiner als die der zweiseitigen Hoftüpfel; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — die einfachen Tüpfel auf den Querwänden gewöhnlich fehlend. Zellinhalt: im Blöckchen mit Bast Stärkekörner und gelb- oder rotbraune Masse, im Blöckchen gezeichnet 1263 *β* nur gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 Fasertracheidereihen und im Blöckchen mit Bast einander mehr genähert als im anderen; die 2-schichtigen nur sehr spärlich und nur vorhanden im Blöckchen ohne Bast; im Blöckchen ohne Bast 1 bis 10 oft 3 bis 7 Zellen hoch und im anderen Blöckchen etwas höher, bis 15 Zellen. Im Blöckchen gezeichnet 1263 *β* oft eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse in den Zellen.

991. 4. **PODOCARPUS NERIIFOLIA,**
D. Don, in Lamb. Gen. Pin. ed. I. 2. 21.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 265. Mittelmäßiger oder niedriger Baum, oft 15 bis 25 m hoch und 20 bis 40 cm dick. Stamm gerade; ohne Knorren, Riefen und Wurzelbretter. Bast dick 4 bis 5 mm, zäh, sich abblätternd, mit grauer Außenseite, ohne Lenticellen, mit gelblicher Innenseite. Das Holz als Bau- und Möbelholz sehr hoch geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes hellbraun; auf Tangentialflächen oft schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich grobere Längsstreifen (Zonengrenzen) und in der Längsrichtung bisweilen unterbrochene tiefer gefärbte feinere Längs-

streifen (Holzparenchym) zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, ungefähr horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht, glatt und gerade spaltend; etwas biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken zu verwenden; glatt; mit sehr geringem Glanz; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen und sehr wenig zusammenhängenden Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos und gerbstofffrei (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 265. Man vergleiche übrigens No. 988 *Podocarpus amara*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2438a**, (*13997β*), von einem Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser, am ausführlichten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 3.5 cm und lang 11 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14200β**.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 988 *Podocarpus amara* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft viel deutlicher unter dem Mikroskop. Zonengrenzen gewöhnlich scharf und keine Wellen zeigend. Im äußersten Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Fasertracheiden und Holzparenchymzellen deutlich kleiner als sonst; die Wände dieser Tracheiden

gewöhnlich tiefer gefärbt und oft etwas gequollen aussehend; auf den Tangentialwänden dieser Tracheiden oft Hoftüpfel vorhanden, diese Hoftüpfel weniger zahlreich als auf den Radialwänden, der Hof gewöhnlich quer elliptisch und etwas kleiner als der der Radialwände, das Kanal gewöhnlich ungefähr vertikal gestellt, hochstens 10 μ lang und 2 oder 3 μ breit; die Dicke dieser Fasertracheideschicht 1 bis 3 Tracheiden. Fasertracheiden, R. 15—50 μ, T. 20—40 μ; bisweilen stumpf endende gegen die obere und untere radiale Zellreihe der Markstrahlen vorhanden und in dieser Querwand ein einseitiger Hoftüpfel wie der der Längswände. Wände dick 4 oder 5 gewöhnlich 4 μ; farblos oder schwach gelb. Die Mittellamella gewöhnlich sehr dünn und die Zwickel klein; die Zwickel höchstens bisweilen durch Intercellularräume ersetzt. Die Hoftüpfel gewöhnlich etwas zahlreicher und bisweilen aneinander grenzend; Sanioscbe Streifen zwischen den Hoftüpfeln fehlend; der Hof der zweiseitigen Hoftüpfel 12 bis 15 μ in Durchmesser, 12 auf 14 μ; die Kanäle kreisrund, 4 μ in Durchmesser oder schief elliptisch, 3 oder 4 μ auf 5 oder 6 μ; — die Tüpfelung auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien ungefähr wie auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen; — die einfachen Tüpfel auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien fehlend oder fast fehlend; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel kreisrund oder quer elliptisch, 5 oder 6 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ; die Kanäle ungefähr vertikal gestellt, sehr oft 5 oder 6 μ lang und 2 oder 3 μ breit. Inhalt der Tracheiden fehlend. Holzparenchym bis ziemlich reichlich vorhanden; zwischen den Fasertracheiden zerstreut und bisweilen in der Tangentialrichtung kurze metatracheale Schichten bildend; gefasert. Die Fasern mit den Fasertracheiden in denselben Radialreihen; sehr lang und aus einer großen Zahl von oft ungefähr 300 μ langen Zellen bestehend; 4- bis 8-seitig; R. 10—20 μ. T. 22—30 μ. Wände dick bis 1 μ; rotbraun; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — die einfachen Tüpfel auf den Querwänden gewöhnlich fehlend. Zellinhalt: Stärke-

körner und rotbraune Masse; der Inhalt den Wänden und besonders den Querwänden gewöhnlich anliegend; die Stärkekörner einfach – bis 8 μ in Durchmesser – oder 2- oder 3-teilig. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8 Fasertracheidereihen; im Blöckchen gezeichnet 13997 β 1 bis 25 oft 5 bis 10 Zellen hoch, im anderen Blöckchen 1 bis 12 oft 3 bis 7 Zellen.

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

LITERATURVERZEICHNIS

In dem alphabetisch geordneten Verzeichnis sind die Arbeiten, welche nach Abschluß meiner jemaligen betreffenden Untersuchungen erschienen sind, mit einem * angedeutet. Im Gegensatz zu den vorher erschienenen habe ich sie nicht alle gelesen; von mehreren waren mir nur Referate zugänglich.

Dem alphabetischen Verzeichnis ist ein systematisches hinten hinzugefügt, in welchem fast alle diese — selbstverständlich zum Teil schon recht alte — Neuerscheinungen familienweise zusammengestellt sind; die Familien selbst sind hier alphabetisch geordnet. Letzteres Verzeichnis bildet also, zusammen mit den jeweils den Familien- und Speciesbeschreibungen beigegebenen Angaben, eine systematische Aufzählung der bis 1935 erschienenen Arbeiten über die Holzanatomie dieser Familien, welche Aufzählung nahezu vollständig sein dürfte.

EINHEITLICH DURCHGEFÜHRTE ZEITSCHRIFTEN-ABKÜRZUNGEN

Am. Journ. Bot.	American Journal of Botany.
Am. Journ. Pharm.	American Journal of Pharmacy.
Ann. Jard. bot. Buitenzorg.	Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.
Ann. Marseille.	Annales du Musée Colonial de Marseille.
Ann. Sc. nat.	Annales des Sciences naturelles. Botanique.
Beih. Bot. Centrbl.	Beihefte zum Botanischen Centralblatt.
Ber. d. d. bot. Ges.	Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft.
Ber. d. d. pharm. Ges.	Berichte der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft.
Ber. Wiener Akad.	Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien; mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.
Bot. Centrbl.	Botanisches Centralblatt.
Bot. Gaz.	The Botanical Gazette.
Bot. Jahrb. Systematik usw.	Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie: herausgegeben von A. Engler.

Bot. Ztg.	Botanische Zeitung.
Bull. Jard. Bot.	Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg.
Bull. Kew.	Bulletin of Miscellaneous Information, Royal Botanical Gardens Kew.
Bull. Soc. Bot. France.	Bulletin de la Société botanique de France.
Comptes Rendus.	Comptes Rendus hepdomadaires des séances de l'Académie des Sciences.
Denkschr. Wiener Akad.	Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien; mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.
Jahrb. wiss. Bot.	Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, begründet von Prof. Dr. N. Pringsheim.
Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales.	Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales.
Journ. Soc. Foresters Gr. Britain.	The Journal of the Society of Foresters of Great Britain.
Koninkl. Akad. v. Wetensch.	Verslagen en Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.
Meded. Proefstation Boschwezen.	Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen in Nederlandsch-Indië.
Oesterr. Bot. Zeitschr.	Oesterreichische Botanische Zeitschrift.
Proc. Linnean Soc. N. S. Wales.	Proceedings of the Linnean Society of New South Wales.
Rec. Trav. bot. Néerl.	Recueil des Travaux botaniques Néerlandais.

ALPHABETISCH GEORDNET

Abromeit, J. Ueber die Anatomie des Eichenholzes. Jahrb. wiss. Bot. Bd. XV. 1884. 209. Dasselbe auch als Diss. Königsberg. 1884.

*Adamson, R. S. Note on some petrified wood from Banke, Namaqualand. Transactions Royal Society South Africa. Vol. 19. 1931. 255 (Ficus cordata).

*Adkinson. Some features of the Anatomy of the Vitaceae. Annals of Botany. Vol. XXVII. 1913. 133.

Adler, A. Untersuchungen über die Längenausdehnung der Gefäßräume sowie Beiträge zur Kenntniss von der Verbreitung der Tracheiden und der Gefäße im Pflanzenreiche. Diss. Jena. 1892.

Ahlfvengren, F. E. Bidrag till kännedomen om Compositéstammens anatomiska tyggnad. Diss. Lund. 1896.

Alexandrov, W. G. Ueber die Entwicklung der Hoftüpfel in den Tracheiden der Kiefer. Planta. Bd. 3. 1927. 628.

Alten, H. von. Kritische Bemerkungen und neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Bd. 67. 1909. 1.

Altona, T. Casuarina equisetifolia Forst. Tectona. Bd. XVIII. 1925. 243.

*Amaldi, P. Osservazioni sull' anatomia del legno secondario dell' Olea chrysophylla Lam. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. 36. 1929. 282.

*Anonymus. How to identify Jarrah and Karri by microscopical examination. Australian Forestry Journal. 9. 1926. 16.

*— Destillation of „Agar" oil. The Perfumery and Essential Oil Record. Vol. XVIII. 1927. 139.

Antevs, E. Die Jahresringe der Holzgewächse und die Bedeutung derselben als klimatischer Indicator. Progressus rei Botanicae. Bd. V. 1917. 285.

d'Arbaumont. La Tige des Ampelidées. Ann. Sc. nat. Série 6. Tome XI. 1881. 186.

Association Colonies — Sciences et Comité National des Bois Coloniaux. Paris. 1928. Nos Bois Coloniaux. In zwei verschiedenen Ausgaben.

*Aubréville, A. Notes sur le Sipo de Sassandra (Entandrophragma sp.). Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année 8. 1927. 273.

*— Notes sur le Dibetou (Lovoa Klaineana). Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année 9. 1928. 91.

*— Essai d'Identification des Méliacées de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 6. 1930. 65.

*Aubréville, A. Les Sterculiacées de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 6. 1930. 164.

*— Les Entandrophragma de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 7. 1931. 121, 145.

Azzi, G. Sulla Formazione di Tilli nei Vasi legnosi delle Radice delle Casuarine. Bullettino della Soc. Botanica Italeana. Anno 1907. 87.

Baens, L., F. M. Yenko and Au. P. West. Tannin content of Philippine barks and Woods. Philippine Journ. of Science. Vol. 55. 1934. 177.

Bailey, I. W. The Structure of the Wood in the Pineae. Bot. Gaz. Vol. 48. 1909. 47.

— The Relation of the Leaf-trace to the Formation of Compound Rays in Lower Dicotyledons. Annals of Botany. Vol. XXV. 1911. 225.

— The Structure of the Bordered Pits of Conifers and its bearing upon the tension hypothesis of the Ascent of Sap in Plants. Bot. Gaz. Vol. 62. 1916. 133.

— Depressed segments of oak stems. Bot. Gaz. Vol. LXVII. 1919. 438.

— Structure, Development, and Distribution of so-called Rims or Bars of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 67. 1919. 449.

— Notes on the wood structure of the Betulaceae and Fagaceae. Contributions from the Phanerogamic laboratories of Harvard University. No. 25. Auch in Forestry Quaterly. VIII, 178.

— The Cambium and its derivative tissues. No. IV. The increase in girth of the Cambium. Am. Journ. Bot. Vol. X. 1923. 499.

*— Preliminary notes on cribriform and vestured pits. Tropical Woods. No. 31. 1932. 46.

*— The Cambium and its derivative tissues. No. VII. Problems in identifying the wood of mesozoic conifers. Annals of Botany. Vol. 47. 1933. 145.

*— The Cambium and its derivate tissues. No. VIII. Structure, distribution and diagnostic significance of vestured pits in Dicotyledons. Journ. Arnold Arboretum. 14. 1933. 259.

*— and A. F. Faull. The Cambium and its derivative tissues. No. IX. Structural Variability in the redwood, Seqoia sempervirens, and its significance in the identification of fossil Woods. Journ. Arnold Arboretum, Harvard University. 15. 1934. 233.

— and H. B. Shepard. Sanio's Laws for the Variation in Size of Coniferous Tracheids. Bot. Gaz. Vol. 60. 1915. 66.

— and W. Sinnott. Investigations on the phylogeny of the Angiosperms. No. 2. Bot. Gaz. Vol. 58. 1914.

*— and W. P. Thompson. Additional Notes upon the Angiosperms Tetracentron, Trochodendron and Drymis, in which vessels are absent from the wood. Annals of Botany. Vol. XXXII. 1918. 503.

Baillon, H. Sur l'histologie des Dilleniacées. Comptes Rendus. Tome LXIV. 1867. 298.
— Observations sur l'Anatomie des Dilleniacées. Adansonia. Tome VII. 1867. 90.
— Histoire des Plantes. Tome I—XIII. Paris. 1867—1895.
Baker, R. T. The Australian „Grey Mangrove" (*Avicennia officinalis* Linn.). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. XLIX. 1915. 257.
*— On the occurrence of crystals in some Australian timbers. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. LI. 1917. 435.
— On the Technology and Anatomy of some silky Oak Timbers. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. LII. 1918. 362.
— The Hardwoods of Australia and their economics. 1919.
— and H. G. Smith. A Research of the Pines of Australia. 1910.
— and H. G. Smith. Woodfibres of some Australian Timbers. Sydney. 1924.
*Bakhuizen van den Brink, R. C. Revisio generis Avicenniae (cum annotationibus diversis). Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. III. 1921. 199.
*— Bombaceae in India Batava. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VI. 1924. 241.
*Bally, W. Eerste rapport over de topsterfte van de koffie in de residenties Benkoelen en Palembang. Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch-Indie. Jaarg. 2. 1928. 66.
*Bancroft, H. Some fossil dicotyledonous woods from Mount Elgon, East Africa. Am. Journ. Bot. Vol. 22. 1935. 164 u. 279.
Bannan, M. W. Origin and cellular character of xylem rays in Gymnosperms. Bot. Gaz. Vol. 96. 1934. 260.
Bargagli-Petrucci, G. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903.
— Osservazioni anatomico-sistematiche sulle Bombacee. Appendice al Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1904. 412.
Bary, A. de. Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig. 1877.
Barthélemy, E. Contribution à l'étude du Styrax officinale. Diss. Montpellier. 1895.
Bastin, E. S. Structure of Sassafras. Am. Journ. Pharm. Vol. 67. 1895. 312.
*Bauer, J. Bestimmung der Stammpflanzen von Holzkohlen aus prähistorischen und subrezenten Fundorten Steiermarks.
Beauverie, J. Le Bois. Paris. 1905; in Encyclopédie Industrielle.
*Beauvisage, L. Contribution à l'étude de la fam. des Ternstroemiacées. Thèse Toulouse. 1918.
Béchéraz, Ueber die Secretbildung in den schizogenen Gängen. Diss. Bern. 1893.
Becking, J. H., L. G. den Berger en H. W. Meindersma. Vloed- of Mangrovebosschen in Ned.-Indie. Tectona. Bd. XV. 1922. 561.
Beekman, H. Een onderzoek naar de meest juiste methode van opmeting van djatiboom en djatiopstand. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 1. 1915.

Beekman, H. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920.

Belohoubek, A. Untersuchungen von Ebenholz und dessen Farbstoff. Ber. d. königl. böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaften in Prag. Jhrg. 1883. 384.

*Benoist, R. Sur le Bois de quelques Anonacées americaines. Bull. Soc. Bot. France. 74. 1927. 281.

Bentham, G. et J. D. Hooker. Genera Plantarum. London.

Berg, O. Anatomischer Atlas zur Pharmazeutischen Waarenkunde. Berlin. 1865.

Berger, L. G. den. Determinatie-tabel van de voornaamste handelshoutsoorten van Malakka volgens het hout, naar aanleiding van F. W. Foxworthy's Commercial Woods of the Malay Peninsula, tevens een bespreking van dit werk. Tectona. Bd. XV. 1922. 305.

*— Fossiele Houtsoorten uit het Tertiair van Zuid-Sumatra. Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geologische Serie. Deel VII. 1923. 143.

— Causerie over Wildhout. Tectona. Bd. 17. 1924. 1120.

*— Mechanical Properties of Dutch East Indian Timbers. Korte Meded. Proefstation Boschwezen. No. 12. 1926.

— Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en van Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926.

*— Unterscheidungsmerkmale von rezenten und fossilen Dipterocarpaceengattungen. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VIII. 1927. 495.

*— Beiträge zur Kenntnis der Anatomie des sekundären Holzes der Niederländisch Indischen Baumarten. I. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. IX. 1928. 223.

— en H. Beekman. Inleiding tot de herkenning van hout in de praktijk. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 7. 1922.

— en A. T. J. Bianchi. Over het voorkomen van eenige bijzondere kenmerken bij Nederlandsch Indische Houtsoorten. Tectona. Bd. XXIV. 1931. 894.

— en F. H. Endert. Belangrijke Houtsoorten van Nederlandsch-Indie. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925.

*— u. A. Swietenia Mahagoni Jacq. en Swietenia macrophylla King. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 15. 1926. 82.

Berthold, G. Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig. 1886.

— Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. Teil I. Leipzig. 1898. Teil II, erste Hälfte. 1904.

*Bertin u. A. Okoumé (Aucoumea Klaineana Pierre). Actes et Comptes-Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 3. 1927. 245.

Beumée, J. en W. de Boer. Bijdrage tot de kennis van den onregelmatigen dikte-aanwas bij den djati. Tectona. Bd. XIII. 1920. 875.

*Beuzeville, W. A. W. de and M. B. Welch. A description

of a new species of Eucalyptus from southern New South Wales. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 58. 1924. 177.

Beversluis, J. R. De micrografische Identificatie van Hout. Diss. Wageningen. 1925.

Beijer, H. Beiträge zur Anatomie der Anonaceen, insbesondere der afrikanischen. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 31. 1902. 541.

Beyer, J. J. Die Vermehrung der radialen Reihen im Cambium. Diss. Groningen. 1927. Dasselbe in Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXIV. 1927. 631.

Bianchi, A. T. J. Het onderzoek naar de technische eigenschappen van hout. Tectona. Bd. XIX. 1928. 390.

* — Een nieuwe Determinatie-methode. Tectona. Bd. XXIV. 1931. 884.

* — Het kunstmatig drogen van Hout. Tectona. Bd. XXVII. 1934. 834.

Bienfait, J. L. en J. Ph. Pfeiffer. Herkenning van houtsoorten in de praktijk. De Ingenieur. Jrg. 38. 1923. 959.

Biermann, R. Ueber Bau und Entwicklungsgeschichte der Oelzellen und die Oelbildung in ihnen. Diss. Bern. 1898.

Blits, G. A. De anatomische Bouw der Oost-Indische IJzerhoutsoorten en van het Djatihout. Benevens een Overzicht van alle thans bekende IJzerhoutplanten. Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem. No. 19. Amsterdam. 1898.

Bloemendal, W. H. De gele kleurstof van Surinaamsch groenharthout. Pharmaceutisch Weekblad. Jrg. 43. 1906. 678.

Blois, A. le. Production des thylles à l'intérieur des Canaux sécréteurs. Bull. Soc. Bot. France. Bd. 34. 1887.

— Recherches sur l'origine et le développement des Canaux sécréteurs et des Poches sécrétrices. Ann. Sc. Nat. Série 7. Botanique. Bd. VI. 1887. 247. Dasselbe als Diss. Paris. 1888.

* Boas, F. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Simarubaceae. Beih. Bot. Centrbl. Abt. I. Bd. 29. 1913. 303. Dasselbe auch als Diss. München. 1912.

Bobilioff, W. Anatomy and Physiology of Hevea brasiliensis. Part I. Anatomy. Zürich. 1923. 105—115.

Bocquillon, H. Étude botanique et pharmacologique des Xanthoxylées. Diss. Paris. 1901.

Boerlage, J. G. Bijdrage tot de kennis der houtanatomie. Diss. Leiden. 1875.

Böhm. Ueber den aufsteigenden Saftstrom und den Abschluss lebender Zellen gegen äussere Einwirkungen. Bot. Ztg. Jhrg. 35. 1877. 112.

Boodle, L. A. and W. C. Worsdell. On the Comparative Anatomy of the Casuarineae, with special reference to the Gnetaceae and Cupuliferae. Annals of Botany. Vol. VIII. 1894. 231.

Boorsma, W. G. Ueber Aloeholz und andere Riechhölzer. Bulletin du Département de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. VII. 1907.

Bormann, E. Beiträge zur Pharmacognosie der Cerbera ovata. Diss. Erlangen. 1895.

Born, A. Vergleichend-systematische Anatomie des Stengels der Labiaten und Scrophulariaceen. Diss. Berlin. 1886.

Borowski, J. Untersuchung des anatomischen Baues und der technischen Eigenschaften des Holzes von Pistacia mutica. Jahrb. des St. Petersburger Forstinstituts. Bd. II. 1888. 1—39. (Russisch); mir nur bekannt aus dem Referat von Rothert in Bot. Centrbl. Bd. 38. 1889. 794.

Boulger, G. S. Wood. A Manual of the natural history and industrial applications of the Timbers of Commerce. Second Edition. London. 1908.

Boulton, E. H. B. and T. J. Price. Notes on Iroko (*Chlorophora excelsa*). Tropical Woods. No. 28. 1 Dec. 1931. 4.

Bourdillon, T. F. The Timber of Barringtonia racemosa. The Indian Forester. Vol. 31. 1905.

Bournot, K. Gewinnung von Lapachol aus dem Kernholz von Avicennia tomentosa. Archiv der Pharmazie. Bd. 251. 1913. 351.

*Bowman. Mechanical tissue development in certain North American vines. New York Bull. Torrey Bot. Club. Vol. 41. 1914. 365.

Brandis, D. The forest Flora of North-West and Central India. Commenced by the late J. Lindsay Stewart, continued and completed by Dietrich Brandis. London. 1874.

— Indian Trees. An account of trees, shrubs, woody climbers, bamboos and palms indigenous or commonly cultivated in the British Indian Empire. London. 1906.

Brants, A. Over Houtparenchym, de mergstralen onderling vereenigende en daardoor een zamenhangend netwerk vormende van cellen, voedingstof bevattende, in de Dicotyledone loofhouten. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 3. 1855. 344.

Braun, A. Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissenschaften. 1854.

Bräutigam, J. Beiträge zur anat. Charakteristik der Rosaceen-Bastarde. Diss. Erlangen. 1897.

Brezina, P. Beiträge zur Anatomie des Holzes der Kompositen. Ber. Wiener Akad. Bd. 105. Abt. 1. 1906. 367.

*Brögli, B. Beiträge zur Anatomie der Myrtaceen Rinden, besonders der Gattungen Eucalyptus und Eugenia. Diss. Basel. 1926.

*Brooke, W. L. The essential oil of calantas (Toona calantas) wood. Philippine Journ. of Science. Vol. 26. 1925. 1.

Brooks, F. T. The Structure of Podocarpus spinulosa, (Smith) R. Br. Annals of Botany. Vol. XXIV. 1910. 305.

*Brown, H. P. Atlas of the Commercial Woods of the United States. Bull. of The New York State College of Forestry at Syracuse University. 1928.

— and R. S. Pearson. Commercial Timbers of India. Calcutta. 1932.

*— and A. J. Panshin. Identification of the commercial timbers of the United States. New York. 1934.

Burck, W. Sur les Dipterocarpacées des Indes Néerlandaises. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Bd. VI. 1887. 145.
Bureau, E. Valeur des caractères tirés de la structure de la tige pour la classification des Bignoniacées. Bull. Soc. Bot. France. Tome 18. 1871. 14.
Burgerstein, A. Anatomie des Holzes von Albizzia moluccana. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 170.
— Zur Anatomie des Albizziaholzes. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 267.
— Vergleichend-histologische Untersuchungen des Holzes der Pomaceen. Ber. Wiener Akad. Bd. CIV. Abth. 1. 1895. 723.
— Weitere Untersuchungen über den histologischen Bau des Holzes der Pomaceen, nebst Bemerkungen über das Holz der Amygdaleen. Ber. Wiener Akad. Bd. CV. Abth. 1. 1896. 552.
— Beiträge zur Kenntniss der Holzstructur der Pomaceen. Ber. Wiener Akad. Bd. CVII. Abth. 1. 1898. 8.
— Beiträge zur Xylotomie der Pruneen. Verhandlungen d. k.k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XLIX. 1899. 28.
— Zur Kenntnis der Holzanatomie einiger Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 24. 1906. 194.
— Vergleichende Anatomie des Holzes der Koniferen. Wiesner Festschrift. Wien. 1908. 101.
— Anatomische Untersuchungen samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 456. Dieser Aufsatz gehört zu den botanischen und zoologischen Ergebnissen einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoainseln, dem Neuguinea-Archipel und den Salomonsinseln.
— Anatomische Untersuchungen argentinischer Hölzer des k.k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 1.
Burtt Davy, J. African „Sandaleen" Wood. Tropical Woods. No. 17. 1929. 15.
— L. Chalk and H. E. Desch. Forest Trees and Timbers of the British Empire. I. Some East African Coniferae and Leguminosae. Oxford. 1932; II. Twenty West African Timber Trees. 1933.
*Burkett, G. W. Anatomical studies within the genus Hydrangea. Proc. Indiana Acad. Sci. Vol. 41. 1932. 83.
*Buscalioni, L. e G. Muscatello. Studio anatomo-biologico sul Gen. Saurauia Willd. con speciale riguardo alle specie americane. Malpighia. 26. 1913. 313; 27. 325; 28. 331.
*Busch. Die Mahagonisorten des Handels, geordnet nach den einzelnen Produktionsgebieten und ihrer bot. Abstammung. Der Tropenpflanzer. No. 9. 1911.
Büsgen, M. Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena.
— Die Eigenschaften und Produktion des Java-Teak oder Djati. Beih. zum Tropenpflanzer. Jhrg. XI. 1907. 343.
— Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenwelt und der Hölzer des Kameruner Waldlandes. Mitteilungen aus den Deutschen

Schutzgebieten mit Benutzung amtlicher Quellen herausgegeben von Freiherr von Danckelman. Bd. 23. 1910. 72.

Butler, O. A Study on Gummosis of Prunus and Citrus, with Observations on Squamosis and Exanthema of the Citrus. Annals of Botany. Vol. 25. 1911. 107.

*Cammerloher, H. Die Loganiaceen und Buddleiaceen Niederländisch-Indiens. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. V. 1923. 295.

*Campbell, W. G. and R. C. Fisher. The composition and origin of „stone" in iroko wood (*Chlorophora excelsa* Benth. a. Hook.). Empire Forestry Journ. 11. 1933. 244.

Cannon, W. A. On the water-conducting Systems of some desert plants. Bot. Gaz. Vol. 39. 1905. 397.

Carpenter, Ch. H. An Atlas of Paper-making Fibres. Bull. of The New York State College of Forestry at Syracuse University. Vol. IV. 1931. No. 3 b. Technical Publication No. 35.

*Carstens, C. Das Dickenwachstum der Gymnospermen und holzigen Dikotyledonen. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 48. Abt. I. 1931. 97.

Caspary, R. Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer. Schriften der Physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. Jhrg. 28. 1887. 27.

*Chalk, L. The Formation of Spring and Summer Wood in Ash and Douglas Fir. Oxford Forestry Memoirs. No. 10. 1930.

*— Multiperforate Plates in Vessels, with special reference to the Bignoniaceae. Forestry. Vol. VII. 1933. 16.

— Annual rings in transplants and seedlings. Quart. Journ. Forest. 28. 1934. 220.

— J. Burtt Davy and H. E. Desch. Forest Trees and Timbers of the British Empire. I. Some East African Coniferae and Leguminosae. Oxford. 1932.

— Burtt Davy, Desch, Hoyle. Forest Trees and Timbers of the British Empire. II. Twenty West African Timber Trees. Oxford. 1933.

*— and M. M. Chattaway. Perforated Ray cells. Proc. of the Royal Society. B. Vol. 113. 1933. 82.

*— — Measuring the Length of Vessel Members. Tropical Woods. No. 40. 1934. 19.

*— — Factors affecting dimensional variations of Vessel members. Tropical Woods. No. 41. 1935. 17.

*— and B. J. Rendle. British hardwoods — their structure and identification. Bull. No. 3. Forest Products Research Institute. 1929.

Chalon, J. Anatomie Comparée des Tiges ligneuses dicotylées. Deuxième Mémoire. Nouveaux matériaux pour servir à la détermination des familles, des genres et des espèces par l'étude anatomiques des tiges. Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. Tome VII. No. 2. 1868.

Chamberlain, Ch. J. Growthrings in a monocotyl. Bot. Gaz. Vol. LXXII. 1921. 293.

*Champion, H. G. Teak abnormalities. Indian Forester. 57. 1931. 103.
*— Contributions towards a knowledge of twisted fibre in trees. The Indian Forest Records. Vol. XI. Part 2.
Charlier, A. Contribution à l'étude anatomique des plantes à Gutta-Percha et d'autres Sapotacées. Diss. Paris. 1905. Dasselbe in Journ. de Botanique. 19e Année. 1905. 127.
*Chattaway, M. M. Variations in vessel pattern in a single trunk of Entandrophragma cylindricum Sprague. Empire Forestry Journal. 10. 1931. 263.
*— The Wood of the Sterculiaceae. I. Specialization of the vertical Wood Parenchyma within the Sub-family Sterculieae. The New Phytologist. Vol. XXXI. 1932. 119.
*— Proposed standards for numerical values used in describing woods. Tropical woods. No. 29. 1932. 20.
*— Tile cells in the rays of the Malvales. The New Phytologist. Vol. XXXII. 1933. 261.
*— Ray development in the Sterculiaceae. Forestry. Journ. Soc. Foresters Gr. Britain. Vol. VII. 1933. 93.
*— Anatomical Evidence that Grewia and Microcos are distinct Genera. Tropical Woods. No. 38. 1934. 9.
*—; L. Chalk and —. Perforated Ray cells. Proc. of the Royal Society. B. Vol. 113. 1933. 82.
*—; L. Chalk and —. Measuring the Length of Vessel members. Tropical Woods. No. 40. 1934. 19.
*—; L. Chalk and —. Factors affecting dimensional variations of Vessel members. Tropical Woods. No. 41. 1935. 17.
Chaturvedi, H. S. and E. R. Watson. Variable tannin content of wood of Kurnaon oak (*Quercus incana*).
Chevalier, A. Monographie des Myricacées. Diss. Paris. 1901.
*— L'origine de l'essence de bois de rose et du bois de rose mâle de la Guyane française. Revue Bot. Appliq. et Agric. Coloniale. 6. 1926. 562.
*— Sur l'origine des ébènes commerciaux de l'antiquité, du XVIIe—XVIIIe siècle et de l'époque contemporaine. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 14. 1934. 948.
*— et Normand. Quelques Légumineuses de la Côte d'Ivoire à bois utilisable. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 11. 1931. 397 u. 569.
*— u. A. Le bossé, Guarea cedrata (A. Chev.) Pellegr. Assoc. Colonies-Sciences et Comité National des Bois Coloniaux. Paris. 1928.
*Chirtoui, M. Recherches sur les Lacistémacées et les Symplocacées. Diss. Genève. 1918.
Chodat, R. Sur l'origine des Tubes criblés dans le Bois. Archives des Sciences physiques et naturelles. Période 3. Tome 27. 1892. 229.
*Choquette, L. Contribution a l'étude du Dirca palustris L. ou „Bois de Plomb". Travaux des Laboratoires de Matière médicale et de Pharmacie galénique. Paris. Tome XVII. Année 1926. Partie 4. Dasselbe auch als Diss. Paris. 1925.

*Chowdhury, K. A. The Identification of important Indian sleeper woods. Forest Bulletin. No. 77. Calcutta. 1932. 1.

*— The so-called Terminal Parenchyma Cells in the Wood of Terminalia tomentosa, W. et A. Nature. Vol. 133. 1934. 215.

*— An improved method of softening hard woody tissues in hydrofluoric acid under pressure. Annals of Botany. Vol. 48. 1934. 309.

*— The Identification of the Commercial Timbers of the Punjab. Forest Bulletin No. 84 1934. Econ. Ser., For. Res. Inst., Dehra Dun.

Chrysler, M. A. Tyloses in Tracheids of Conifers. The New Phytologyst. Vol. VII. 1908. 198.

— The Medullary Rays of Cedrus. Bot. Gaz. Vol. 59. 1915. 387.

Clark, A. M. Secondary Thickening in Kendrickia Walkeri, Hook. f. Annals of Botany. Vol. XXI. 1907. 361.

*Clark, R. H. and K. B. Gillie. The cascara content of the wood and bark of Rhamnus Purshiana. Am. Journ. Pharm. Vol. 96. 1924. 400.

*Clarke, S. H. The Use of the projection apparatus in anatomical studies of timber. Forestry. Vol. 4. 1930. 40.

*Cockerham, G. Some observations on cambial activity and seasonal starch content in sycamore (Acer pseudoplatanus). Proc. Leeds Philos. Soc. (Sci. Sect.) II. (2). 1930. 64.

Coester, C. Ueber die anatomischen Charaktere der Mimoseen. Diss. Erlangen. 1894.

*Cohen, W. E. The Chemistry of Australian timbers. Part 4. A Study of the Lignin Determination. II. Australia Counc. for Sci. and Indust. Research. Pamph. 51. Division of Forest Products-Technical Paper No. 14. 1934.

*— The Identification of Wood by Chemical Means. Part 2. — Alkalinity of Ash and some simple Chemical tests for the Identification of the coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Counc. for Sci. and Indust. Research. Pamph. 53. Division of Forest Products-Technical Paper No. 15. 1934.

*— A. L. Baldock and A. G. Charles. The chemistry of Australian timbers. Part 2. The chemical composition of the woods of the Ironbark group. Australia Counc. for Sci. and Indust. Research. Pamph. 32. 1932.

*— A. G. Charles and A. B. Jamieson. The chemistry of Australian timbers. Part. 3. The chemical composition of four pale-coloured woods of the genus Eucalyptus. Australia Counc. for Sci. and Indust. Research. Pamph. 44. 1933.

— and H. E. Dadswell. The chemistry of Australian Timbers. Part 1. A study of the Lignin determination. Australia Counc. for Sci. and Indust. Research. Pamph. 22. Division of Forest Products. Technical Paper No. 3. 1931.

*Collardet, J. Okoume (Aucoumea Klaineana Pierre). Tropical Woods. No. 17. 1929. 1.

*— Bossé (Guarea cedrata). Tropical Woods. No. 20. 1929. 10.

*Collardet, J. Les Acajous; les Khayas sont ils des acajous. Bull. Agr. Congo Belge. 21. 1930. 1429.
*— Étude Physique et Mécanique des Bois Coloniaux. Nos Bois Coloniaux. 1931.
Collin, E. et G. Planchon. Les Drogues simples d'origine végétale. Paris. 1895.
Colozza, A. Contribuzione all' anatomia delle Olacaceae. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuovo Serie. Vol. XI. 1904.
*Condit, I. J. Cytological and Morphological Studies in the Genus Ficus. I. Chromosome number and Morphology in Seven Species. University of California Publications in Botany. Vol. XI. No. 12. 1928. 233.
*— Cytological and Morphological Studies in the Genus Ficus. II. Chromosome number and Morphology in thirty-one Species. University of California Publications in Botany. No. 17. 1933.
*Cooper, G. P. Espavé (Anacardium Rhinocarpus). Tropical Woods. No. 22. 1930.
— Man vergleiche Proctor Cooper.
Cordemoy, J. de. Man sehe Jacob de Cordemoy.
Cordes, J. W. H. Het Zamenstel der voornaamste Europesche Houtsoorten. Haarlem. 1857.
— De Djati-Bosschen op Java; hunne natuur, verspreiding, geschiedenis en exploitatie. Batavia. 1881.
*Cosgrove, J. R. Empire timbers, with special reference to their uses for furniture and decoration. Journ. Roy. Soc. Arts. 80. 1932. 379.
Coster, Ch. De Wandverdikking der Mergstraaltracheiden. Mededeelingen 's Rijks hoogere Land-, tuin- en boschbouwschool Wageningen. Bd. 11. 1917. 133.
*— Het watergehalte en de waterverdeeling van de verschen Djatistam. Tectona. Bd. XVI. 1923. 935.
— Iets over Diktegroei en Inhoudsstoffen van den Djatistam, (Tectona grandis L. f.). Tectona. Bd. XVI. 1923. 1046.
*— Physiologische en Pathologische Kernhoutvorming en de in het laatste geval optredende wondgommen bij de Djati, Tectona grandis L. f. Tectona. Bd. XVII. 1924. 620.
*— Die physiologische und pathologische Kernholzbildung bei Tectona grandis L.f. nebst Bemerkungen über die Bildung des Wundholzgummis. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. XXXIV. 1925. 1.
— Zur Anatomie und Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. Dasselbe auch in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 und Vol. 38. 1927. 1.
*— Het ringen van den Djati (Tectona grandis). Tectona. Bd. XXIII. 1930. 166.
*— en Eidman. Selectie-onderzoek van den Djati (Tectona grandis). Tectona. Bd. XXVII. 1934. 1.
*Cowdbury, K. A. Anatomical studies of the Wood of a hybrid larch. Journ. Forestry. Vol. 29. 1931. 797.

*Cox, C. E. C. Note on semal or cotton wood (Bombax malabaricum). India Forest Dept. Forest Bull. 44. 1921.

Crocker, E. C. Mäule lignin text on Podocarpus Wood. Bot. Gaz. Vol. 95. 1933. 168.

Crüger, H. Westindische Fragmente. Bot. Ztg. Jhrg. 15. 1857. 281.

*Curran, H. M. Man vergleiche Yenko, F. M.

Czapek, F. Biochemie der Pflanzen. Bd. I. und II. 1905.

*Dadswell, H. E. The identification of wood by Chemical Means. Part. I. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. No. 20. Division of Forest Products. Technical Paper No. 1. 1931.

*— Properties of Australian Timbers. Part I. Eight Timbers of the Genus Eucalyptus (Ash Group). Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 47. Division of Forest Products. Techuical Paper No. 13. 1933.

*— and M. Burnell. Methods for the Identification of the coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Bull. 67. Division of Forest Products. Technical Paper No. 5. 1932.

*— M. Burnell and A. U. Eckersley. Methods for the light-coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Bull. 78. Division of Forest Products. Technical Paper No. 12. 1934.

*— and A. M. Eckersley. A Note on the Wood Structure of Acradenia frankliniae Kipp. Journal of the Council for Scientific and Industrial Research. Vol. 7. 1934. 39. Dasselbe als Division of Forest Products. Reprint No. 15.

— and L. F. Hawley. Chemical composition of wood in relation to physical chracteristics. Industr. and Engineer. Chem. 21 (10). 1929. 973 (oak).

*Danser, B. H. The Cornaceae, sensu stricto, of the Netherlands Indies. Blumea. Vol. I. 1934. 46.

Debold, R. Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Phaseoleen. Diss. München. 1892.

Dekker, J. Gerbstoffe in Grafes Handbuch der organischen Warenkunde. 1929.

Dellien, F. Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charaktere der Caesalpinieen. Diss. Erlangen. 1892.

*Demougeot. Les Bois de la Guyane Française. Le Manil et le Parcouril. Revue Internationale des Produits Coloniaux. Année 10. No. 109. 1935. 19.

Denniston, R. H.; A. G. Krembs Jr. and —. The Structure of the Stems of Myrica Gale and Myrica cerifera. Proceedings of the American Pharmaceutical Association. 1901. 414.

De, R. N. Destillation of agar oil. The Indian Forester. 53. 1927. 158.

*Desch, H. E. Anatomical variation in the wood of some dicotyledonous trees. New Phytologist. Bd. 31. 73.

*— Significance of numerical values for cell dimensions. Tropical Woods. No. 29. 1932. 14.

*Desch, H. E. Notes on Malayan Timbers. The Malayan Forester. Vol. 3. 1934. 90.
*— „Latex canals" of the Apocynaceae. The Malayan Forester. Vol. 3. 1934. 219.
*— Notes on Malayan timbers. IV. The Malayan Forester. 4. 1935. 23.
— L. Chalk and J. Burtt Davy. Forest Trees and Timbers of the British Empire. I. Some East African Coniferae and Leguminosae. Oxford 1932; II. Twenty West African Timber Trees. 1933.
Desmidt. Studies of the Distribution and Volume of the Wood rays in Slippery Elm (Ulmus fulva Michx). Journal of Forestry. Vol. XX. 1922. 352.
Detzner, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Amentaceen-Wurzeln mit Rücksicht auf die Systematik. Diss. Göttingen. 1910.
*Devez, G. Les Plantes utiles et les Bois industriels de la Guyane. Paris. 1932.
Diels, L. Die Epharmose der Vegetationsorgane bei Rhus L. § Gerontogeae Engl. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 24. 1898. 568.
*— Die Gliederung der Anonaceae und ihre Phylogenie. Sitz.-Ber. Preusz. Akad. Wiss. Berlin. 1932. 77.
*Dieterle, H. und W. Stegemann. Beitr. z. Kenntnis der Sandelholzfarbstoffe. Archiv d. Pharm. 264/36. 1926. 1.
Dixon, H. H. Mahogany, and the recognition of some of the different kinds by their microcospic characteristics. The Scientific Proceedings of the Dublin Society. Vol. XV. (N.S.) 1918. 431.
*Djordjevic. Anatomische Bau des Holzes und Anleitung zum Bestimmen unserer wichtigeren Holzarten und Sträucher nach ihren anatomischen Merkmalen. Belgrad. 1931.
Dop, P. Recherches morphologiques et anatomiques sur une Rubiacée nouvelle de Madagascar Le Dirichletia Princei n. Sp. Ann. Marseille. Année XV. 1907. 1.
*Douglass, A. E. Climatic cycles and tree growth. Vol. 2. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activities. Carnegie Inst. Washington. Publ. 289. 1928.
*— Tree growth and climatic cycles. Carnegie Inst. Washington. Supp. Publ. 9. 1934. 1.
Draaisma, C. Iets over Diktegroei bij Djati. Tectona. Bd. X. 1918. 575.
*Ducamp, P. Étude sur les essences de la moyenne-région du Tonkin et leurs relations sylviculturales. Bull. Econ. Indochine. 37. 1934. 70.
*Duchesne, F. Étude sur les bois de trois Mélicées du Congo Belge. Rev. Zool. et Bot. Africaines. 19. 1930. 131.
*— Structure du bois de trois Rubiacées du Congo Belge. Rev. Zool. et Bot. Africaines. 22. 1932. 177.
*— La structure du bois de l'arbre à vernis (Kela). Rev. Zool. et Bot. Africaines. 23. 1932. 46.

*Ducke, A. Le Bois de rose des États brésiliens du Para et de l'Amazonie. Revue Bot. Appliq. et Agric. Coloniale. 8. 1928. 845.
*— Notes sur le genre Hevea Aubl. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. 9. 1929. 623.
*— Recordoxylon: a new genus of Leguminosae-Caesalpinioideae. Tropical Woods. No. 39. 1934. 16.
*— Note on the Wood of Paramachaerium. Tropical Woods. No. 41. 1935. 7.
Dumont, A. Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées. Ann. Sc. Nat. Série 7. Botanique. Tome 6. 1887. 129.
Eames, A. J. On the Origin of the broad ray in Quercus. Bot. Gaz. Vol. 49. 1910. 161.
Eckhold, W. Die Hoftüpfel bei rezenten und fossilen Koniferen. Diss. Breslau. 1921.
Eeden, F. W. van. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. Dritte Auflage bearbeitet von J. J. Duyfjes. Haarlem. 1906.
Endert, F. H. Geslachtstabellen voor Nederlandsch-Indische boomsoorten naar vegetatieve kenmerken. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 20. 1928. Dasselbe als Diss. Wageningen. 1928.
Engler, A. Ueber die morphologischen Verhältnisse und die geographische Verbreitung der Gattung Rhus, wie der mit ihr verwandten, lebenden und ausgestorbenen Anacardiaceae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 1. 1881. 365.
— Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale bei der systematischen Gliederung der Icacinaceae. Ber. der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jhrg. 1893. 247.
— Syllabus der Pflanzenfamilien. Aufl. 7. Berlin. 1912.
— Das Pflanzenreich. Leipzig. 1909 bis jetzt.
— und K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig. 1ste Auflage 1897 bis 1911. 2te Aufl. 1930 bis jetzt.
*Entrican, A. R. The properties and uses of miro (Podocarpus ferrugineus). Leaflet No. 20, N. Z. State Forest Service. 1934.
*— The properties and uses of matai (Podocarpus spicatus). Leaflet No. 21, N. Z. State Forest Service. 1934.
*— The properties and uses of totara (Podocarpus totara and P. Hallii). Leaflet No. 22, N. Z. State Forest Service. 1934.
Essner, B. Ueber den diagnostischen Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XVI.
*Eyma, P. J. The Polygonaceae, Guttiferae and Lecythidaceae of Surinam. Diss. Utrecht. 1932.
Felix, J. Untersuchungen über fossile Hölzer. I. Tertiäre Laubhölzer. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXXV. 1883. 59.
*Ferguson, J. H. A. De dikte van Kern- en Spinthout van den Djati (Tectona grandis L. f.). Tectona. Bd. XXVII. 1934. 313.
*Fietz, A. Prähistorische Holzkohlen aus der Umgebung Brünns. Planta. Bd. 2. 1926. 414.

FIGDOR. Zur Anatomie des Stammes der Dammarpflanze. Oesterr. Bot. Zeitschr. Jhrg. L. 1900.

FINGER, F. Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Mirabilis Jalapa. Diss. Bonn. 1873.

*FISCHER, E. J. Das Ebenholz und seine Ersatzmittel. Kunstst. 14. 1934. 113.

FLINT, E. M. Structure of Wood in Blueberry and Huckleberry. Bot. Gaz. Vol. 65. 1918. 556.

FLÜCKIGER, F. A. Pharmakognosie des Pflanzenreichs. Berlin. 1891.

— and D. HANBURY. Pharmacographia. A History of the principal Drugs of vegetable origin. London. 1879.

*FORSAITH, C. C. Some features in the anatomy of the Malvales. Am. Journ. Bot. Vol. II. 1915. 238.

*— Anatomical reduction in some alpine plants. Ecology. Vol. I. 1920. 124.

*— The Morphology of Wood in Relation to Brashness. Journ. of Forestry. Vol. XIX. 1921.

FOXWORTHY, F. W. Philippine Woods. Philippine Journ. of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 351.

— Indo-Malayan Woods. Philippine Journ. of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 409.

— Commercial Woods of the Malay Peninsula. Malayan Forest Records. No. 1. Malayan Science Bulletin. No. 1. 1921.

*— Dipterocarpaceae of the Malay Peninsula. Malayan Forest Records. No. 10. 1932.

FRANCIS, W. D. The Growth Rings in the Wood of Australian Araucarian Conifers. Proc. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. 53. 1928. 71.

*— Features of the vegetative anatomy of the Australian White Beech (Gmelina liechhardtii). Proc. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. LIII. 1928. 474.

*FRANCINI, E. Sopra un legno fossile chinese. N. Giorn. Bot. Ital. Bd. 38. 1931. 442 (Laurinoxylon chinense).

FRANCK, A. Ueber die Harzbildung in Holz und Rinde der Koniferen. Bot. Archiv. Bd. III. 1923. 173.

*FREUDWEILER, R. Sur quelques Drogues d'Indochine. Travaux des Laboratoires de matière médicale et de Pharmacie galénique. Tome XXIV. Année 1933. Partie 6. Paris.

FRITEL, P. H. et VIGUIER RENÉ. Étude anatomique de deux bois éocènes. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome 14. 1911. 63.

FRITSCH, E. Untersuchungen über das Vorkommen von Kautschuk bei den Hippocrateaceen, verbunden mit einer anatomisch-systematischen Untersuchung von Blatt und Axe bei derselben Familie. Beih. Bot. Centrbl. Bd. XI. 1901/02. 283.

FROEMBLING, W. Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Achse der Crotoneen und Euphyllantheen. Bot. Centrbl. Bd. 65. 1896. 129. Dasselbe auch als Diss. München. 1896.

*FROST, F. H. Specialization in the secondary xylem of Dicotyledons. I. The origin of vessels. Bot. Gaz. Vol. 89. 1930. 67.

Fujioka, M. Studien über den anatomischen Bau des Holzes der japanischen Nadelholzbäume. Journ. Coll. agric. Imp. Univ. Tokyo. Vol. 4. 1913. 201.

*— More Woods of Araliaceae with Radial Canals. Tropical Woods. No. 11. 1927. 9 (Gilibertia trifida und Scheffera octophylla).

*— A preliminary note on the metamorphosis of woody structure accompanying carbonization. Proc. Fourth Pacific Sience Congress. Java. 1929. 599.

Gamble, J. S. A Manual of Indian Timbers. New and revised edition. London 1902.

Garcin, A. G. Recherches sur les Apocynées. Diss. Lyon. 1889.

Garratt, G. A. Poisonous Woods. Journal of Forestry. Vol. XX. 1922. 479.

*— Philippine dao (Dracontomelum dao). Tropical Woods. No. 27. 1931. 1.

*— Systematic Anatomy of the Woods of the Myristicaceae. Tropical Woods. No. 35. 1933. 6.

*— Bearing of the Wood Anatomy on the Relationships of the Myristicaceae. Tropical Woods. No. 36. 1933. 20.

*— Systematic Anatomy of the Woods of the Monimiaceae. Tropical Woods. No. 39. 1934. 18.

*Gates, F. C. and C. O. Erlanson. Enlarged Bases in Fraxinus nigra. Bot. Gaz. Vol. 80. 1925. 107.

Gauchier, L. Étude anatomique du Genre Euphorbia L. Diss. Montpellier. 1898.

— Recherches anatomiques sur les Euphorbiacées. Ann. Sc. nat. Botanique. Série 8. Tome XV. 1902. 161.

Gäumann, E. Untersuchungen über den Einfluß der Fällungszeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. II Teil. Der Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und Tannenholzes. Beih. z. d. Ztsch. d. Schweiz. Forstver. No. 6. 1930.

Gehmacher. Ueber den anatomischen Bau einiger Korkhölzer. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1884.

Geiger, F. Anatomische Untersuchungen über die Jahresringbildung von Tectona grandis. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 55. 1915. 521.

Gérard, A. Recherches sur la spécification histologique de differents Bois de Madagascar avec Étude comparative des principaux Bois industriels d'Europe. 1917. Travaux du Laboratoire de Matière médicale de l'École supérieure de Pharmacie de Paris. Tome XI. Années 1917—1919.

Gérard, G. Man sehe bei E. Perrot.

Gérard, R. L'Anatomie comparée végétale appliquée à la classification. Diss. Paris. 1884.

Gerock, J. E. und E. Bronnert. Beitrag zur Anatomie des Stammes von Strychnos Ignatii. Archiv der Pharmacie. Bd. 229. 1891. 565.

Gerry, E. The Distribution of the „Bars of Sanio" in the Coniferales. Annals of Botany. Vol. XXIV. 1910. 119.

*Gerry, E. Thyloses: their occurrence and practical significance in some American Woods. Journ. of Agric. Research. Vol. I. 1914. 445.
*Gill, N. The phloem of ash (Fraxinus excelsior Linn.) — its differentiation and seasonal variation. Proc. Leeds Philos. Soc. 2. 1932. 347.
*— The relation of flowering and cambial activity. The New Phytologist. Vol. XXXII. 1933. 1.
Gilles, E. Étude morphologique et anatomique du Sablier (Hura crepitans). Ann. Marseille. Année 13. Série 2. Vol. 3. 1905. 51. Dasselbe auch als Diss. Montpellier. 1905.
*Glock, W. S. The language of Tree Rings. Carnegie Inst. Washington. Supp. Publ. 9. 1934. 16.
Gnentzsch, F. Ueber radiale Verbindungen der Gefässe und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume mit besonderer Berücksichtigung der einheimischen Arten. Flora. Jhrg. LXXI. 1888. 309.
Gonggrijp, J. W. Rozenhout, Bois de Rose femelle uit Suriname. De Indische Mercuur. Jrg. 43. 1920. 269.
— Over Paalworm en tegen Paalworm bestand Hout. De Indische Mercuur. Jrg. 46. 1923.
— Gegevens betreffende een onderzoek naar Nederlandsch-Indische Houtsoorten, welke tegen den paalworm bestand zijn. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 25. 1932.
Göppert, H. R. Bemerkungen über den anatomischen Bau der Casuarinen. Linnaea. Bd. XV. 1841. 747.
— Recherches sur la structure anatomique des tiges des Casuarina. Ann. Sc. nat. Sec. Série. Tome 18. 1842. 5.
Gordon. Ray tracheids in Sequoia sempervirens. New Phytologist. Vol. 11. 1912. 1.
Gothan, W. Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 44. 1905.
*Goudie, H. A. Eucalypts in New Zealand. Circ. No. 20. New Zealand State Forest Service. Wellington. 1925.
*Goudswaard, A. Giftige Anacardiaceeën. Pharmaceutisch Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Jrg. 11. 1934. 309.
*Greene, E. C. Santa Maria: A neotropical Timber of the Genus Calophyllum. Tropical Woods. No. 30. 1932. 13.
Gregory, E. L. The pores of the libriform tissue. Bulletin of the Torrey Botanical Club New-York. Vol. XIII. 1887. 197—204, 233—244.
Grès, L. Contribution à l'étude anatomique et microchimique des Rhamnées. Diss. Paris. 1901.
Greshoff, M. Schetsen van Nuttige Indische Planten. Amsterdam. 1894—1900.
*Griffioen, K. A study of the dark coloured Duramen of Ebony. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Vol. 36. 1933. 897.
*— A study on the dark coloured Duramen of Ebony. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXXI. 1934. 780.

Grignon, Ed. Étude comparée des Caractères anatomiques des Lonicerinées et des Asteroidées. Diss. Paris. 1884.
Groom, P. The evolution of the annual ring and medullary rays of Quercus. Annals of Botany. Vol. 25. 1911. 983.
— The medullary rays of Fagaceae. Annals of Botany. Vol. 26. 1912. 1124.
*— A preliminary Inquiry into the significance of tracheid caliber in Coniferae. Bot. Gaz. Vol. LVII. 4. 1914.
— „Brown Oak" and its Origin. Annals of Botany. Vol. 29. 1915. 393.
*— The Wood of Tetracentron, Drochodendron, Drymis and other types. Annals of Botany. Vol. XXXIII. 1919. 133.
*— Excretory Systems in the secondary xylem of Meliaceae. Annals of Botany. Vol. XL. 1926. 631.
*— and S. E. Wilson. On the pneumatophores of paludal species of Amoora, Carapa and Heritera. Annals of Botany. Vol. 39. 1925. 9.
Groppler, R. Vergleichende Anatomie des Holzes der Magnoliaceen. Bibliotheca Botanica. Heft 31. 1894.
Grossenbacher. Gliding growth and the bars of Sanio. Am. Journ. Bot. 1914. 522.
Grüss, J. Ueber Lösung und Bildung der aus Hemicellulose bestehenden Zellwände und ihre Beziehung zur Gummosis. Bibliotheca Botanica. Heft 39. 1896.
*Guenot. Contribution à l'étude anatomique des Pittosporacées. Diss. Paris. 1906.
Guérin, P. Sur l'appareil sécréteur des Diptérocarpées. Comptes Rendus. Tome CXL. 1905. 520.
*— Contribution à l'étude anatomique de la tige et de la feuille des Diptérocarpées. — Son application à la systématique. Soc. Bot. de France. Mémoire No. 11. 1907.
Guignard, L. L'appareil sécréteur des Copaifera. Bull. Soc. Bot. France. Tome 39. 1892. 233.
— Les Daniellia et leur appareil sécréteur. Journal de Botanique. Tome XVI. 1902. 69.
Günther, W. Beiträge zur Anatomie der Myrtifloren mit besonderer Berücksichtigung der Lythraceae. Diss. Breslau. 1905.
*Gupta, K. M. The Homoxyleae and the Ancestry of Angiosperms. Current Science. Vol. II. 1933. 129.
*— On the Wood anatomy and theoretical significance of Homoxylous Angiosperms. Journal of the Indian Botanical Society. Vol. XIII. 1934. 71.
*— Critical remarks on Dipterocarpoxylon burmense Holden: Irrawadioxylon gen. nov. Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Vol. I. 1935. 549.
*— A review of the Genus Dipterocarpoxylon of Holden, with description of a new species D. Holdeni from the Irrawady System of Burma. Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Vol. I. 1935. 633.
Gurnik, W. Kernholzbildung. Diss. Bern. 1915.

Güssow, F. Beiträge zur Vergleichenden Anatomie der Araliaceae. Diss. Breslau. 1900.

Haberlandt, G. Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig. 4te Aufl. 1909; 5te Aufl. 1917.

Hale, J. D. The Bars or Rims of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 76. 1923. 252.

*— The Identification of Woods commonly used in Canada. Forest Service, Bull. No. 81. 1932.

Hallier, E. Aedemone mirabilis Kotschy. Bot. Ztg. Jhrg. 17. 1859. 153.

— Ueber Neubildung eigenthümlicher Zellen im Prosenchym von Aedemone mirabilis Kotschy. Bot. Ztg. Jhrg. 22. 1864. 93.

Hallier, H. L'Origine et le Système phylétique des Angiospermes exposés à l'aide de leur arbre généalogique. Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Serie III B. Tome I. 1912. 146.

*Hamet, R. et L. Millat. Les Mitragyna et leurs alcaloïdes. Travaux des Laboratoires de matière médicale et de Pharmacie galénique. Tome XXIV. Année 1933. Partie 7. Paris.

Hämmerle, J. Zur Organisation von Acer Pseudoplatanus. Bibliotheca Botanica. Heft 50. 1900.

*Hanausek. Zur Mikroskopie einiger Faserstoffe. Papierfabrikant. IV. 1914.

*Harlow, W. M. The Chemical Nature of the Middle Lamella. Technical Publication No. 21 of The New York State College of Forestry at Syracuse University. 1927.

*— Contributions to the Chemistry of the Plant cell walls. II. Lignification in the Secondary and Tertiary Layers of the cell walls of Wood. Bulletin of the New York State College of Forestry at Syracuse University. Technical Publication No. 24. 1928.

*— Contributions to the Chemistry of the Plant cell wall. IV. Some microchemical reactions of woody tissues treated with hydrofluoric acid. Bulletin 26 of the New York State College of Forestry at Syracuse University. 1928.

*— and L. E. Wise. The Chemistry of Wood. I. Analysis o Wood Rays in two Hardwoods. Journal Industrial and Engineering Chemistry. Vol. XX. 1928. 720.

Harms, H. Ueber die Verwertung des anatomischen Baues für die Umgrenzung und Einteilung der Passifloraceae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 15. 1892. 548.

— Ueber die Stellung der Gattung Tetracentron, Oliv. und die Familie der Trochodendraceen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 15. 1897. 350.

— Einige Nutzhölzer Kameruns. II. Leguminosae. Notizblatt des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Dahlem bei Steglitz (Berlin), sowie der botanischen Zentralstelle für die deutschen Kolonien. Appendix XXI. Nr. 2. 1911.

Harris, C. M. Stone in Chlorophora excelsa B. et H., iroko. Empire Forestry Journal. 12. 1933. 229.

Hartig, R. Ueber die Verschiedenheiten im Bau des Eichenholzes. Ber. d. mat.-phys. Classe der Akademie der Wissenschaften zu München. 1894. 385.

— Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Holzer. München. 1898.

Hartig, Th. Beiträge zur vergleichende Anatomie der Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 93.

*Haupt, A. W. The stem of Magnolia as a laboratory type. Science. 61. 1925. 469.

*Hédin, L. Le Bois de buis et ses succédanés (Buxus). Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. 6. 1926. 593.

*— Commercial Mahoganies of French Cameroon. Tropical Woods. No. 21. 1930. 1.

Heiden, H. Anat. Charakteristik der Combretaceen. Bot. Centrbl. Bd. 55. 1893. 353. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1892.

Heim. Recherches sur les Diptérocarpacées. Diss. Paris. 1892.

*— F. Valeur papetière des bois de fromager (Eriodendron anfractuosum) et de parasolier (Musanga smithii). Rev. Bot. appl. 4. 1924. 600.

*— de Balsac, F. u. A. Valeur papetière du bois de „Simaruba" de la Guyane Française. Bulletin de l'Agence Générale des Colonies. Année 22. 1929. 660.

*Heineck, O. Warum ist das Balsaholz so leicht? Umschau. 1922. 822.

Hérail, J. Note sur l'Anatomie de la Tige des Strychnos. Bull. Soc. Bot. France. Tome 32. 1885. 92.

— Recherches sur l'Anatomie comparée de la Tige des Dicotylédones. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome II. 1885. 203.

Herbert, H. Anatomische Untersuchung von Blatt und Achse der Hippomaneen. Diss. München. 1897.

Herbst, A. Beiträge zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Kräuter und Stauden. Bot. Centrbl. Bd. 57. 1894. 257.

Herig, G. Zur Anatomie exzentrisch gebauten Hölzer. Diss. Freiburg in Schw. 1915.

Hesselbarth, G. Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Diss. Leipzig. 1879.

Heyne, K. Garoe-hout. Teysmannia. XXII. 1911. 411.

— De nuttige Planten van Nederlandsch Indië. 1927.

Hill, Th. G. On the anatomy of the stem of Dalbergia paniculata, Roxb. Annals of Botany. Vol. XV. 1901. 183.

*Hiller, W. Unters. über die Gefässdurchmesser im Eschenholz. Abh. u. Ber. d. Pommersch. Naturforsch. Ges. Stettin. 1921. 1.

Hitzemann, K. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Ternstroemiaceen, Dipterocarpaceen und Chlaenaceen. Diss. Kiel. 1886.

Hobein, M. Beitrag zur anatomischen Charakteristik der Monimiaceen unter vergleichender Berücksichtigung der Lauraceen. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. X. 1889. 51.

*Hoff, B. Dwarsliggers-rapporten. Tectona. Bd. XXV. 1932. 341.

Hoffmann, K. Beiträge zur Anatomie und Jahresringbildung der Vitaceen. Diss. Berlin. 1909.
Hoffmann, M. Vergleichende Morphologie und Anatomie von Sambucus nigr. L., Sambucus racemosa L. und Sambucus Ebulus L. Diss. Freiburg i. B. 1889.
Höhnel, F. von. Notiz über die Mittellamelle der Holzelemente und die Hoftüpfelschliessmembran. Bot. Ztg. Jhrg. 38. 1880. 450.
— Beiträge zur Pflanzenanatomie und Physiologie. Bot. Ztg. Jhrg. 40. 1882. 161.
— Ueber gefässführende Hölzer mit Harzgängen. Bot. Ztg. Jhrg. 40. 1882. 166.
— Anatomische Untersuchungen über einige Secretionsorgane der Pflanzen. Ber. Wiener Akad. Bd. 84. Abth. 1. 1882. 565.
— Ueber den etagenförmigen Aufbau einiger Holzkörper. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 3.
— Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ein Beitrag zur Holzanatomie. Ber. Wiener Akad. Bd. LXXXIX. Abth. 1. 1884. 30.
Holden, R. Some features in the anatomy of the Sapindales. Bot. Gaz. Vol. LIII. 1912. 54.
— Ray Tracheids in the Coniferales. Bot. Gaz. Vol. LV. 1913. 56.
Hole, R. S. Note on best season for coppice fellings of teak (Tectona grandis). Forest Pamphlet No. 16. Calcutta. 1910.
Holle, G. Beiträge zur Anatomie der Saxifragaceen und deren systematische Verwerthung. Bot. Centrbl. Bd. 53. 1893. 1.
Hollendonner, P. Unterscheidungen des Holzes der Zerreiche von dem Holze der übrigen einheimischen Eichen. Sitzber. bot. Sekt. kgl. ungar. natw. Ges. Mitt. f. d. Ausland. 1912. 50.
Holm. Der Spitzenbaum. Die Umschau. Jhrg. XXIV. 1920. 581.
— Boehmeria cylindrica (L.) Sw. A morphological study. American Journal of Science. Fifth Series. Vol. XIII. 1927. 115.
Holmes, M. G. Observations on the Anatomy of ash-wood with reference to water-conductivity. Annals of Botany. Vol. XXXIII. 1919. 255.
Holtermann, C. Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. Diss. Bonn. 1893.
— Der Einfluss des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. Anatomisch-Physiologische Untersuchungen in den Tropen. Leipzig. 1907.
Hooker, J. D. The Flora of British India. London. 1875—1897.
Hopkinson, A. D. Beiträge zur Mikrographie tropischer Hölzer. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 29. Abth. 2. 1912. 441.
Horne, A. S. The Structure and Affinities of Davidia involucrata, Baill. The Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Ser. Botany. Vol. VII. Part. 14. 1909. 303.
Hough, R. B. Handbook of the Trees of the Northern States and Canada east of the Rocky Mountains. Lowville, N. Y. 1907.
Houlbert, C. Recherches sur la Structure comparée du Bois secondaire dans les Apétales. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome XVII. 1893. 1. Dasselbe auch als Diss. Paris. 1893.

Houlbert, C. Le Bois secondaire des Protéacées. Association française pour l'avancement des Sciences. Besançon. 1893. Seconde Partie. 1894. 544.

— Phylogénie des Ulmacées. Revue générale de Botanique. Tome XI. 1899. 106.

Hovelacque, M. Recherches sur l'Appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinantacées, Orobanchées et Utriculariées. Diss. Paris. 1888.

*Howard, S. H. Rate of growth of Bengal sal (Shorea robusta) I quality. Indian Forest Department. Forest Bulletin. 46. 1921.

Howes, F. N. The variability of the Camphor tree in Formosa. Bull. Kew. 1927. No. 4. 157.

Hühner, P. Vergleichende Untersuchungen über die Blatt- und Achsenstructur einiger australischen Padalyrieen-Gattungen (Gastrolobium, Pultenaea, Latrobea, Eutaxia und Dillwynia). Beih. Bot. Centrbl. Bd. XI. 1901/02. 143. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1901.

*Humphrey, C. J. Tests on the durability of greenheart. Mycologia. VII.

*Hutchinson, J. and B. Moss Marion. A new Stinkwood from East Africa. Bull. Kew. 1930. 68 (Ocotea gardneri).

Hyde, K. C. Tropical light weight Woods. Bot. Gaz. Vol. 79. 1925.

*Imperial Institute, Bulletin of the —. Vol. XXI. No. 4. 1923. 569. British Honduras Timbers. I.

*— Vol. XXII. 1924. 280. The Coolibah Timber of Western Australia (Eucalyptus microtheca).

*— Vol. XXIII. No. 1. 1925. 8. Monkey apple timber from Sierra Leone (Anisophyllea laurina der Rhizophoreae).

Ippolito, G. d'. Contributo all' anatomia comparata del caule delle Magnoliacee in relazione specialmente alla struttura anatomica del legno secondario. Malpighia. Anno XV. 1901. 438.

*Isenberg, I. H. Microchemical studies of Tyloses. Journ. of Forestry. Vol. 31. 1933.

Iterson Jr., G. van en N. L. Söhngen. Over onderzoekingen verricht omtrent geconstateerde aantasting van de zoogenaamde Manbarklak. De Ingenieur. 1911.

Itschert, P. Beiträge zur anatomischen Kenntnis von Strychnos Tienté. Diss. Erlangen. 1894.

Jaccard, P. Ueber die Verteilung der Markstrahlen bei den Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 33. 1915. 492.

*— Nombre et dimensions des rayons médullaires chez Ailanthus glandulosa. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Tome 54. 1922. 253.

*— Structure anatomique et Valeur technique du Bois. Résumé d'une conférence faite le 9 décembre 1933 à l'occasion de la 52me journée de discussion organisée par l'Union suisse en faveur du bois „Lignum" et par l'Association suisse pour l'essai des matériaux, à Zurich.

Jacob de Cordemoy, H. Le Kino des Myristicacées, Recherches sur l'appareil sécréteur de Kino chez ces Plantes. Ann. Marseille. Année 15. 1907. 147.

Jacob de Cordemoy, H. Recherches anatomiques sur les Mélastomacées du Nord-Ouest de Madagascar. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome XIV. 1911. 281.
— Recherches anatomiques sur les Medinilla de Madagascar. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome XVIII. 1913. 67.
— Contribution à l'Étude de la Morphologie, de l'Anatomie comparée, de la Phytogénie et de la Biogéographie des Casuarinacées. Revue Générale de Botanique. Tome 35. 1923. 71.
Jadin, F. Les organes sécréteurs des végétaux et la matière médicale. Diss. Montpellier. 1888.
— Observations sur quelques Térébinthacées. Journal de Botanique. Tome VII. 1893. 382.
— Contribution à l'étude des Térébinthacées. Diss. Montpellier. 1894.
— Recherches sur la structure et les affinités des Térébinthacées. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 19. 1894. 14.
— Localisation de la myrosine et de la gomme chez les Moringa. Comptes Rendus. Tome 130. 1900. 734.
Jaensch, Th. Ueber den inneren Bau und die sonstigen Eigentümlichkeiten des Ambatsch (Herminiera Elaphroxylon G. P. R. s. Aedemone mirabilis Kotschy) mit vergleichender Berücksichtigung des Stammbaues anderer holzbildender Leguminosen. Diss. Breslau. 1883.
— Zur Anatomie einiger Leguminosenhölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 268.
*Jane, F. W. The Structure of Timbers in Relation to their Uses. Journal of the Quekett Microscopical Club. Vol. XVI. 1933. 277.
*— Aspects of the study of Wood anatomy. Science Progress. No. III. 1934. 439.
*— Terminal and initial parenchyma in wood. Nature. Vol. 133. 1934. 534.
Janka, G. Die Härte der Hölzer. Mitt. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Heft 39. 1915. 10.
Janse, J. M. Le Dryobalanops aromatica et le Camphre de Borneo. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Série 2. Suppl. III. 947.
Janssonius, H. H. Mikrographie einiger technisch wichtigen Holzarten aus Surinam. Koninkl. Akad. v. Wetensch. 2de Sectie. Bd. 18. No. 2. 1914. 1.
— De wetenschappelijke en practische beteekenis van het anatomisch onderzoek der Javaansche houtsoorten. Handelingen van het XVIe Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres. 1917. 273.
— Mucilage Cells and Oil Cells in the Woods of the Lauraceae. Tropical Woods. No. 6. 1926. 3.
— De Slijm- en Oliecellen in het hout der Lauraceae in verband met de zienswijze van Tschirch. Parmaceutisch Weekblad. 1927. 1053.
— Euphorbiaceenhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jrg. 52. 1929. 351.

Janssonius, H. H. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1.
— A Contribution to the Natural Classification of the Euphorbiaceae. Tropical Woods. No. 19. 1929. 8.
— Die Verteilung des stockwerkartigen Aufbaues im Holz der Dikotylen. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXVIII. 1931. 97.
— Note on the Wood of the Genus Gironniera. Tropical Woods. No. 29. 1932. 28.
— und J. W. Moll. Der anatomische Bau des Holzes der Pfropfhybride Cytisus Adami und ihrer Komponente. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. VIII. 1911. 333.
— — The Linnean Method of describing anatomical structures. Some remarks concerning the paper of Mrs. Dr. Marie C. Stopes, entitled: Petrifactions of the earliest European Angiosperms. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. IX. 1912. 452.
—; J. W. Moll and —. Botanical Pen-Portraits. The Hague. 1923.
*Japing, H. W. Het looistofverloop in den bast van eenige Acacia decurrens var. mollis stammen. Tectona. Bd. 23. 1930. 294.
Jaretzky, R. Zur Zytologie der Fagales. Planta. Bd. X. 1930. 120.
*Jauch, B. Quelques points de l'anatomie et de la biologie des Polygalacées. Bull. Soc. Bot. Genève. 10. 1918. 47.
Jeffrey, E. C. The Anatomy of Woody Plants. Chicago. 1917.
— and M. A. Chrysler. The Lignites of Brandon. From the Fifth Report Vermont State Geologist. 1906.
*— and Cole. Experimental Investigations on the Genus Drimys. Annals of Botany. Vol. XXX. 1916. 359.
Jentsch. Der Urwald Kameruns. Folgerungen aus den auf der Expedition 1908/1909 gewonnenen Erfahrungen in bezug auf den Zustand und die Nutzbarmachung des Waldes. Beihefte zum Tropenpflanzer. Bd. XII. 1911. 1.
Jodin, H. Recherches anatomiques sur les Borraginées. Ann. Sc. nat. Bot. Série 8. Tome XVII. 1903. 263.
*Jones, Th. G. and F. B. Smith. A contribution to the chemistry of the oily exudate of the wood of Pentaspadon motleyi. Proc. Roy. Soc. Queensland. 41. 1929. 73.
Jönsson, Bengt. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 494.
Jost, L. Ueber einige Eigentümlichkeite des Cambiums der Bäume. Bot. Ztg. Bd. 59. 1901. 17.
Kanehira, Ryozō. Anatomical characters and Identification of Formosan Woods. 1921.
— Identification of the important Japanese Woods by anatomical characters. Supplement to the Anatomical characters and Identification of Formosan Woods. 1921.
— Identification of Philippine Woods by anatomical characters. Supplement to the Anatomical characters and Identification of Formosan Woods. 1924.
— Anatomical Notes on Indian Woods. 1924.

*Kanehira, Ryozō. On a light-weight wood, drifted on the shores of the Caroline Islands. Journ. Soc. Forestry Japan. 15. 1933. 113.
— K. Yatsutake and M. Shigematsu. On light weight woods. Journ. Soc. Forestry. 15. 1933. 601.
Kanngieszer, F. Einiges über Alter, Dickenzuwachs und Anatomie des Holzes von Lonicera periclymenum. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Bd. 4. 1906. 404.
*Karling, J. S. The lacticiferous system of Achras sapota. Am. Journ. Bot. Vol. 15. 1929. 803.
*Kerr, Th. Action of hydrofluoric acid in softening Wood. Tropical Woods. No. 40. 1934. 37.
*Kew Bulletin of Miscellaneous Information. 1923. 240. Lilac Wood (Syringa vulgaris, L.).
*— 1933. No. 1. The Structure and Botanical Identity of some Scented Woods from the East.
Kexel, H. Anatomie der Laubblätter und Stengel der Hypericaceae und Cratoxyleae, ferner Anatomie der Typhaceae und Sparganiaceae. Diss. Erlangen. 1896. 35.
Kienitz, M. Die Entstehung der Markflecke. Bot. Centrbl. Bd. 14. 1883. 21.
King. The Species of Ficus of the Indo-Malayan and Chinese Countries. Annals of the Royal Botanic Garden Calcutta. Vol. I. 1887.
— The Indo-Malayan Species of Quercus and Castanopsis. Annals of the Royal Botanic Garden Calcutta. Vol. II. 1889.
*Kinns, H. E. A Note on the Working Qualities of some common Indian Timbers. Forest Bulletin No. 66. 1925.
Kisser, J. Histochemische Untersuchung einiger flavonführenden Farbhölzer. Ber. Wiener Akad. Bd. 132. Abt. 1. 1923. 19.
*— Die Mazerationsmethoden für rezente Pflanzengewebe. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI. Teil 4. Heft 2. Lief. 353. 1931. 285.
*Knight, M. Anatomy of Magnoliaceae. Annals of Botany. Vol. XXIX. 1915. 310.
Knoblauch, E. Anatomie des Holzes der Laurineen. Diss. Königsberg. 1888. Dasselbe auch in Flora. Jhrg. 71. 1888. 339.
Kny, L. Ein Beitrag zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Holzgewächse. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. VIII. 1890. 176.
— Bot. Wandtafeln.
Koch, H. Beiträge zur Anatomie der Gattung Cinchona. Göttingen. 1884.
Koch, L. Pharmakognostischer Atlas. Leipzig. 1911.
Kochs, J. Ueber die Gattung Thea und den chinesischen Thee. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 27. 1900. 614.
*Koehler, A. Identification of mahogany. Journal of Forestry. Vol. 18. 1920. 154.
*— The identification of true Mahogany, certain so called Mahoganies and some common substitutes. U. S. Dpt. Agr. Bull. 1922. 1050.

Koehne, A. Lythraceae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 1. 1881. 142.

*Koeyang Tong. Studien über die Familie der Hamamelideae, mit besonderer Berücksichtigung der Systematik und Entwicklungsgeschichte von Corylopsis. Publ. Dep. Biol. Coll. of Sc. Sun Yatsen Univ. 2. 1930. 1.

Kohl, G. F. Vergleichende Untersuchung über den Bau des Holzes der „Oleaceen". Diss. Leipzig. 1881.

Koorders, S. H. Teysmanniodendron, eine neue Gattung der Verbenaceae im Bot. Garten von Buitenzorg. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. XIX. 1904. 19.

— „Plantae Junghuhnianae ineditae". III. Einige pflanzengeographische Bemerkungen über eine im Java'schen Hochgebirge wildwachsende Art von der Hamamelidaceengattung Distylium Sieb. et Zucc. Koninkl. Akad. v. Wetensch. 1909. 948.

— Exkursionsflora von Java umfassend die Blütenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der im Hochgebirge wildwachsenden Arten. Jena. 1911.

— et Th. Valeton. Bijdrage 1—13 tot de kennis der Boomsoorten van Java. Additamenta ad cognitionem Florae arboreae javanicae. Partes I—XIII. Batavia 1894—1914. [Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin].

Köpff, F. Ueber die anatomischen Charaktere der Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen. Diss. Erlangen. 1892.

Krabbe, G. Das gleitende Wachstum bei der Gewebebildung der Gefäßpflanzen. Berlin. 1886.

Krah, F. W. Ueber die Vertheilung der parenchymatischen Elemente im Xylem und Phloem der dikotylen Laubbäume. Diss. Berlin. 1883.

Kraemer, H. A Course in Botany and Pharmacognosy. Philadelphia. 1902.

Kramer, F. Kultuurproeven met industrie-, konstruktie- en luxehoutsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 12. 1925.

Kraus, G. Nord und Süd im Jahrring. Würzburg. 1899.

Kräusel, R. Die Bedeutung der Anatomie lebender und fossiler Hölzer für die Phylogenie der Koniferen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. 32. 1917. 305.

— Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von Araucarioxylon Kraus). Palaeontographica. Bd. 62. 1919. 185.

*— Ueber einen fossilen Baumstamm von Bolang (Java), ein Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora Niederländisch-Indiens. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 31. 1922.

*— Fossile Hölzer aus dem Tertiär von Süd-Sumatra. Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geologische Serie. Deel V. 1922.

*— Der Stand unserer Kenntnisse von der Tertiärflora Niederländisch-Indien. Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geologische Serie. Deel VIII. 1925.

*Kräusel, R. Ueber einige Fossile Hölzer aus Java. Leidsche Geologische Mededeelingen. Deel 2. 1926. 1.
— und G. Schönfeld. Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Limburg. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 38. 1924. 253.
Krembs Jr., A. G. and R. H. Denniston. The Structure of the Stems of Myrica Gale and Myrica cerifera. Proc. of the American Pharmaceutical Association. 1901. 414.
Kribs, D. A. Comparative Anatomy of the Woods of the Juglandaceae. Tropical Woods. No. 12. 1927. 16.
— The Persaud Collection of British Guiana Woods. Tropical Woods. No. 13. 1928. 7.
*— Comparative Anatomy of the Woods of the Meliaceae. Am. Journ. Bot. Vol. XVII. 1930. 724.
*— Salient lines of structural specialization in the wood rays of Dicotyledons. Bot. Gaz. Vol. 96. 1935. 547.
Krieg, W. Die Streifung der Tracheidenmembran im Koniferenholz. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 21. Abt. 1. 1907. 245.
*Kroemer, K. Die Rebe, ihr Bau und ihr Leben. Zeitschrift für Botanik. Jhrg. 16. 1924. 45.
Kubart, B. Einige Bemerkungen über den diagnostischen Wert des Markkörpers bei Koniferenhölzern. Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. 42. 1924. 273.
*Künemund, A. Die Entstehung verholzter Lamellen, untersucht besonders an Salix alba. Bot. Archiv. Bd. 34. 1932. 462.
Kuntze, G. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Malvaceen. Bot. Centrbl. Bd. XLV. 1891. 161.
Küster, E. Die anatomischen Chacaktere der Chrysobalaneen, insbesondere ihre Kieselablagerungen. Bot. Centrbl. Bd. 69. 1897. 46.
— Ueber rhytmisches Dickenwachstum. Flora. N. F. Bd. 11 u. 12. 1918. 621 (Urtica urena).
*Lam, H. J. The Verbenaceae of the Malayan Archipelago, together with those from The Malayan Peninsula, The Philippines, The Bismarck-Archipelago and The Palau-, Marianne- and Caroline-Islands. Diss. Utrecht. 1919.
*— The Sapotaceae, Sarcospermaceae and Boerlagellaceae of the Dutch East-Indies and Surrounding Countries. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VII. 1925. 1 and Vol. VIII. 1927. 381.
*— Beiträge zur Morphologie der dreizähligen Burseraceae-Canarieae. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Vol. 42. 1932. 23.
*— Beiträge zur Morphologie der Burseraceae insbesondere der Canarieae. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Vol. 42. 1932. 97.
*— The Burseraceae of the Malay Archipelago and Peninsula, with annotations concerning extramalayan species, especially of Dacryodes, Santiria and Canarium. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. XII. 1932. 281.
*— and R. C. Bakhuizen van den Brink. Revision of the Verbenaceae of the Dutch East-Indies and Surrounding Countries. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. III. 1921. 1.

Langdon, L. M. The ray system of Quercus alba. Bot. Gaz. Vol. 65. 1918. 313.

*Larkum, A. Ueber die Jahresperiode unserer Holzgewächse. Göttingen. 1914.

*Larrieu, P. Deux Mitragyna africains le Bahia (M. macrophylla Hiern) et le Diou (M. africana). Diss. Paris. 1930. Dasselbe in Travaux des Lab. de matière médicale et de Pharmacie galénique. Tome 21. 1930. Quatrième Partie. Paris.

Laurent, J. de Saint-. Études sur les caractères anatomiques des bois d'Algérie. Bull. de la Station de Recherches Forestières du Nord d'Afrique. Tome I. 7e fascicule. 1926; Tome I. 9e fascicule. 1928.

*Léandri, J. Recherches anatomiques sur les Thymeléacées. Ann. Sc. Nat. Botanique. Série X. Tome XII. 1930. 125.

*Lechner, S. Anatomische Untersuchungen über die Gattungen Actinidia, Saurauia, Clethra und Clematoclethra mit besonderer Berücksichtigung ihrer Stellung im System. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 32. Abth. I. 1915. 431.

Lecomte, H. Sur quelques points de l'Anatomie de la Tige et de la Feuille des Casuarinées. Bull. Soc. Bot. France. Tome 33. 1886. 311.

— Sur quelques bois du Congo (Clusiacées, Ochnacées, Simaroubacées). Bulletin du Museum d'Histoire naturelle. Bd. IX. 1903. 89.

*— Appareil sécréteur dans le bois de Sindora. Bull. Soc. Bot. France. Tome 68. 1921. 125.

— Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. Paris. 1922.

— Les Bois de l'Indochine. Publications de l'Agence économique. XIII. 1926.

Lefèvre, G. R. Contribution à l'étude anatomique et pharmacologique des Combrétacées. Diss. Paris. 1905.

Lehmann, C. Studien über den Bau und die Entwicklungsgeschichte von Oelzellen. Planta. Bd. I. 1925. 343.

Leisering, B. Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den Dicotyledonen. Diss. Berlin. 1899.

Leist, K. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Saxifrageen. Bot. Centrbl. Bd. 43. 1890. 100.

Lek, H. A. A. van der. De celloidine-microtoomtechniek toegepast op het anatomisch onderzoek van houtgewassen. Meded. van de Landbouwhoogeschool Wageningen. Bd. 32. 1928.

*Lemesle, R. De l'ancienneté des caractères anatomiques des Magnoliacées. Rev. Générale de Botanique. Tome 45. 1933. 1.

Leonhard, M. Beiträge zur Anatomie der Apocynaceen. Bot. Centrbl. Bd. XLV. 1891. 1.

*Leonhardt, H. und K. Fay. Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe des roten Sandelholzes. Pterocarpin. Archiv der Pharmazie und Berichte der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft. Bd. 273/45. 1935. 53.

Lignier, O. Recherches sur l'Anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées. Diss. Paris. 1887.

LINGELSHEIM, A. Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung Fraxinus. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 40. 1908. 185.
— Oleaceae-Oleoideae-Fraxineae und Oleaceae-Oleoideae-Syringeae. Das Pflanzenreich. Heft 72. Leipzig. 1920.
LINK, A. Ueber Ringbildung bei einigen Tropenhölzern. Verhandl. des Naturhist.-Medizinischen Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 13. 1916. 355.
LINSBAUER, L. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Caprifoliaceen. Verhandlungen d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. 45. 1895. 43.
*LODEWICK. III Experiments with the dendrograph on Fraxinus americana. Bot. Gaz. Vol. 79. 1925. 311.
*— J. E. Seasonal Activity of the Cambium in Some Northeastern Trees. Bulletin of the New York State College of Forestry at Syracuse University. Technical Publication No. 23. 1928.
LOEW, E. De Casuarinearum Caulis Foliique evolutione et structura. Diss. Berlin. 1865.
LOSCH, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Urticineenwurzeln mit Rücksicht auf die Systematik. Diss. Göttingen. 1913.
LÖW, K. Ueber Unterschiede in der Anatomie von Zweigen der Trauerbäume und der entsprechenden aufrechten Formen. Ber. d. d. bot. Ges. Jhrg. 35. 1917. 104.
LUERSSEN, CHR. Handbuch der Systematischen Botanik mit besonderer Berücksichtigung der Arzneipflanzen. Leipzig. 1879.
*LUXFORD, R. F. Effect of extractives on the strength of wood. Journ. Agr. Res. Washington. Vol. 42. 1931. 801.
MABY, J. C. Identification of wood and wood charcoal products. Analyst. 57. 1932. 2.
*MCBRIDE, J. F. A new Miconia and other large Melastomes of Peru. Tropical Woods. No. 17. 1929. 12.
*MCLAUGHLIN, R. P. Some Woods of the Magnolia family. A key to their structural identification. Journ. Forestry. 26. 1928. 665.
*— Systematic Anatomy of the woods of the Magnoliales. Rhodora. 35. 1933. 3.
*— Systematic Anatomy of the woods of the Magnoliales. Tropical Woods. No. 34. 1933. 3.
*MCNAIR, G. T. Comparative anatomy within the genus Euonymus. Bull. Univ. Kansas, Sci. Bull. 19 (11). 1930. 221.
*MAHEU, J. Écorces tannifères de la Mangrove de Madagascar. Suite. Bulletin de l'Agence Générale des Colonies. Année 19. 1926. 1274 (Avicennia officinalis).
*MALHORTA, RAM C. A contribution to the physiology and anatomy of tracheae, with special reference to fruit trees. I. Influence of tracheae and leaves on the water conductivity. Annals of Botany. Vol. 45. 1931. 593.
MÄLSON, F. W. Differentiation of the oaks by histological methods. Kansas Univ. Sc. Bull. 9. 1915. 271.
*MAMELI-CALVINO, E. Localizzazione dei glucosidi cianogenetici

nel Prunus occidentalis Sw. e nel P. Myrtifolia (L.) Urb. Atti R. Accad. Lincei Roma. 32^2. 1923. 423.

Mangin, L. Sur la présence de thylles gommeuses dans la Vigne. Comptes Rendus. Tome CXIX. 1894. 514.

*Marco, H. F. The Wood of Sarcosperma paniculatum. Tropical Woods. No. 33. 1933. 1.

Marmé, W. Lehrbuch der Pharmacognosie des Pflanzen- und Thierreichs. Leipzig. 1886.

*Martineau. Détermination botanique des Entandrophragma de la Côte d'Ivoire. Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année II. 1930. 49.

Martin-Lavigne, E. Sur une curieuse formation de Thylles dans le bois d'une Artocarpée. Journal de Botanique. Année 21. 1908. 281 (Piratinera guianensis).

— Recherches sur les Bois de la Guyane, leur identification à l'aide des caractères extérieurs et microscopiques. Diss. Paris. 1909.

*Masao, Matuda. On the difference of wood tissue and quantity of tannins in certain varieties of Diospyros kaki and D. lotus. Bull. Miyazaki Coll. Agric. and Forestry. 4. 1932. 69.

Mathieu, A. Flore Forestière. Description et Histoire des Végétaux ligneux qui croissent spontanément en France et des Essences importantes de l'Algérie. Quatrième édition revue par P. Fliche. Paris. 1897.

Matsuda, S. On the Anatomy of Magnoliaceae. The Journal of the college of Science, Imperial University, Japan. Vol. VI. Part II. 1893. 133.

Maury, P. Sur les variations de structure des Vaccinium de France. Journal de Botanique. Tome I. 1887. 104.

Meniaud, J. Nos Bois Coloniaux. Bull. de l'Agence Générale des Colonies. 24e Année. 1931.

Mer, E. Nouvelles Recherches sur la formation du bois parfait. Bull. Soc. Bot. France. Tome 42. 1895. 582.

*Merrill, E. D. Distribution of the Dipterocarpaceae. Origin and relationships of the Philippine flora and causes of the differences between the floras of eastern and western Malaysia. Philippine Journ. of Science. Vol. 23. 1923. 1.

*Métay, A. Sur la structure de quelques Monimiacées. Arch. Bot. Bull. Mens. 3. 1929. 177.

Metcalfe, C. R. The Wood structure of Fokienia Hodginsii and certain related Coniferae. Bull. Kew. 1931. No. 8. 420.

*— The structure and botanical identity of some scented woods from the east. Bull. Kew. 1933. No. 1. 3.

Meyer, A. Wissenschaftliche Drogenkunde. Berlin. 1891.

— Beiträge zur Anatomie der Artocarpeen. Diss. Heidelberg. 1897.

Meyer, G. Beiträge zur Anatomie der auf Java cultivirten Cinchonen. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 72. 1899. 409. Dasselbe auch als Diss. Basel. 1900.

*Meyer, H. Avodiré, ein Nutzholz Westafrikas. Tropenpflanzer. Bd. 31. 1928. 15.

Mez, C. Morphologische und anatomische Studien über die Gruppe der Cordieae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. XII. 1890. 526.

— Myrsinaceae. Das Pflanzenreich. Heft 9. Leipzig. 1902.

Mezger, C. Beitrag zur Anatomischen und Chemischen Kenntniss des Holzes der Eperua falcata. Diss. Erlangen. 1884. Dasselbe in Archiv der Pharmacie.

Michael, P. O. Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes der Compositen, Caprifoliaceen und Rubiaceen. Diss. Leipzig. 1885.

Michaelis, P. Blütenmorphologische Untersuchungen an den Euphorbiaceen. Bot. Abhandlungen. III. 1924. 1—150.

Mikosch, K. Untersuchungen über die Entstehung des Kirschgummi. Ber. Wiener Akad. Bd. 95. Abth. I. 1906. 911.

*Milanez, F. R. A estructura do lenko da embuia (Phoebe porosa Mez). Rio de Janeiro. 1930.

*— Estrutura do lenko do Mimusops Huberi. Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal. I. 1934. 49.

*Miller, R. B. The Wood of Machaerium Whitfordii. Bulletin of the Torrey Botanical Club. 47. 1920. 73.

*Miyoshi, T. Ecological investigation on the qualities of the timber of „hinoki", Chamaeciparis obtusa Sieb. et Zucc. Bull. Forest Exp. Sta. Imperial Household. 2. 1934. 1.

Moeller, J. Beiträge zur vergleichende Anatomie des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 297.

— Aeschynomene aspera Willd. (Papilionaceen). Bot. Ztg. Jhrg. 37. 1879. 720.

— Anatomische Notizen. Jahrb. wiss. Bot. Bd. XII. 1879–1881. 41.

— Ueber das westindische Buchsholz. Dingler's Polytechnisches Journal. Bd. 238. 1880. 59.

— Lehrbuch der Pharmakognosie. Wien. 1889.

— Lignum Aloës und Linaloëholz. Pharm. Post. Jhrg. XXX. 1897. 531.

Mohl, H. Einige Bemerkungen über den Bau der getüpfelten Gefässe. Linnaea. Bd. 16. 1842. 1. Uebersetzt in Ann. Sc. Nat. Sec. Série. Tome 18. 321.

— Einige anatomische und physiologische Bemerkungen über das Holz der Baumwurzeln. Bot. Ztg. Jhrg. 20. 269.

— Ueber den Bau d. grossen getüpfelten Gefässe von Ephedra. Verm. Schr.

Molisch, H. Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten. Ber. Wiener Akad. Abth. I. Bd. LXXX. 1879. 54.

— Ueber die Ablagerung von kohlensaurem Kalk im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Abth. I. Bd. LXXXIV. 1881. 7.

— Zur Kenntniss der Thyllen, nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze. Ber. Wiener Akad. Abth. I. Bd. XCVII. 1888. 264.

Molisch, H. Mikrochemie der Pflanze. Jena. 1913.
*— Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. 18. Ueber Eiweisskristalle in den Sekretgängen der Anacardiaceen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 49. 1931. 324 (Mangifera indica und Odina wodier).
*— Ueber die Bedeutung des Lignins für die Pflanze. Zeitschr. f. Botanik. Bd. 25. 1931/1932. 583.
Moll, J. W. and H. H. Janssonius. Botanical Pen-Portraits. The Hague. 1923.
*Monnin, M. Les acajous (Mahoganie). Rev. Bot. Appliq. Agric. Coloniale. 8. 1928. 209.
Moore, Spencer Le M. The Phanerogamic Botany of the Matto Grosso Expedition 1891–1892. The Transactions of the Linnean Society of London. Second Series. Volume IV. 1894—96. 265.
Morelle, E. Histologie comparée des Gelsémiées et Spigeliées. Diss. Paris. 1904.
Mori, A. Sulla struttura del fusto dell' Erythrina Crista-Galli. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. X. 1878. 40.
Morini, F. Contributo all' Anatomia del Caule e della Foglia della Casuarinee. Memorie della R. Accademia della Scienze dell' Instituto di Bologna. Serie 5. T. IV. 1894. 685.
Müller, A. Untersuchungen von Sumatrahölzern. Diss. Braunschweig. 1925.
Müller, C. Ueber die Balken in den Holzelementen der Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 8. 1890. 17.
Müller, J. Beiträge zur Anatomie holziger und succulenter Compositen. Diss. Göttingen. 1893.
Müller, N. J. C. Atlas der Holzstructur dargestellt in Microphotographien. Halle. 1888.
Müller, R. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Oelbehälter. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 23. 1905. 292.
Myer, J. E. The structure and strength of four North American woods as influenced by range, habitat and position in the tree. Bull. New York State Coll. Forest. Syracuse Univ. Techn. Publ. 31. 1930. 1.
*Mijers, L. Tyloses in Menispermum. Bot. Gaz. Vol. 78. 1924. 453.
Nanke, W. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau von Blüten- und vegetativen Axen dikotyler Holzpflanzen. Diss. Königsberg. 1886.
Nestler, A. Die hautreizende Wirkung des Amberholzes (Liquidambar styraciflua). Ber. d. d. bot. Ges. Jhrg. 29. 672.
*— Die hautreizende Wirkung des sog. Padoukholzes (Pterocarpusarten). Planta. 2. 1926. 537.
Nicoloff, Th. Contribution à l'Histologie et à la Physiologie des Rayons médullaires chez les Dicotyledones arborescentes. Revue Générale de Botanique. Tome 23. 1911. 369.
Niedenzu, F. Zur Kenntnis der Gattung Crypteronia Blume. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 15. 1893. 161.
Nördlinger, H. Querschnitte von 1100 Holzarten. Bd. 1—XI. Stuttgart. 1852—1888.

*Normand, D. Les Bois de Myristicacées du Gabon. Revue de Bot. Appliquée et Agric. Tropicale 13. 1933. 471.

*— Note sur les Bois d'Enantia (Anonacées). Bull. du Jardin Botanique de l'État Bruxelles. 9. 1933. 317.

*— Note sur quelques bois du Gabon. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Tome 14. 1934. 414.

*— Aperçu sur la systématique des bois. Revue Internationale du Bois. 11. 1934. 15.

*— Sur le Maesopsis de l'Ouest Africain et le bois de Nkanguele. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Année 15. 1935. 252.

*Oakley, K. P. Woods used by the ancient Egyptians. Analyst. 57. 1932. 158 (Ficus sycomorus).

Ohara, Kametaro. Ueber die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung technisch verwendeter Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 100. 1926. 301.

*— Mikrochemische Untersuchungen an über 1800 Jahre lange aufbewahrten Holz — ein Beitrag zur Kohlenentstehungstheorie. Japanese Journal Botany. 6. 1933. 393.

*Ôishi, S. On Fraxiniopsis Wieland and Yabeiella Ôishi, gen. nov. Japan. Journ. Geol. a. Geogr. 8. 1931. 259.

Oudemans, C. A. J. A. Handleiding tot de Pharmacognosie van het Planten- en Dierenrijk. Zweite Auflage. 1880.

Oudenampsen, J. Bijdrage tot de kennis van Melia Azedarach. Diss. Utrecht. 1902.

*Panshin, A. J. Comparative anatomy of the Woods of the Meliaceae, subfamily Swietenioideae. Am. Journ. Bot. Vol. XX. 1933. 668.

*Parameswara Pillai, P. and B. Rao Sanjwa. The essential oil from the wood of Cedrela Toona Roxb. J. Soc. Chem. Ind. Vol. 50. 1930. 220.

Parham, B. E. New Zealand Beech Timbers: their Structure and Identification. The New Zealand Journal of Science and Technology. Vol. XIV. 1933. 233.

*Parlongue, E. Note sur le bois de Mora. Société Générale de cultures et d'industrie tropicales. Bruxelles. 1926.

Parmentier, P. Histologie comparée des Ébénacées dans ses rapports avec la morphologie et l'histoire généalogique de ces plantes. Diss. Lyon. 1892.

— Histoire des Magnoliacées. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. Tome XXVII. Série 4. Vol. VI. 1895. 159.

— Du role de l'anatomie pour la distinction des espèces critiques ou litigieuses. Ann. Sc. nat. Série 8. Tome II. 1896. 1.

— Recherches anatomiques et taxinomiques sur les Rosiers. Ann. Sc. nat. Série 8. Tome VI. 1897. 1.

— Recherches anatomiques et taxinomiques sur les Juglandacées. Revue Générale de Botanique. Tome 23. 1911. 341.

*Parijs, J. P. Bijdrage tot de Kennis van de Oost-Indische Damarhars. Diss. Leiden. 1933.

Patton, R. T. Anatomy of Australian Coniferous Timbers. Proc. Royal Society of Victoria. Vol. XL. (New Series). Pars I. 1927. 1.

Pax, F. Die Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System derselben. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. V. 1884. 384.

— Aceraceae. Das Pflanzenreich. Heft 8. Leipzig. 1902.

— Die Phylogenie der Euphorbiaceae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 59. 1924. 129.

— und Käthe Hoffmann. Euphorbiaceae-Gelonieae. Das Pflanzenreich. Heft 52. Leipzig. 1912. 2.

*Payson, W. F. Mahogany — Antique and modern. A study of its history and use in the decorative arts. New York. 1926.

*Pearson, R. S. Note on pyinma, ajhar or jarul wood. Lagerstroemia Flos Reginae Retz. India Forest Dept. Forest Bull. 40. 1920.

— and H. P. Brown. Commercial Timbers of India. Calcutta. 1932.

*Pellegrin, F. Recherches anat. sur la classification des Genêts et des Cytises. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome VII. 1908. 129. Dasselbe als Diss. Paris. 1908.

*— De quatre acajous de la Côte d'Ivoire. Bull. Soc. Bot. France. Tome 76. 1929. 731.

*Penfold, A. R. The essential oil from the timber of Rose wood (Dysoxylon fraserianum). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. LXI. 1927. 337.

*— and F. R. Morrison. The chemistry of the exudation from the Wood of Pentaspodon Motleyi. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1928. Vol. LXII. 1929. 218.

*— — The occurrence of a number of varieties of Eucalyptus dives as determined by chemical analyses of the Essential Oils. I. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. LXI. 1928. 54; II. Vol. LXII. 1929. 72.

Penhallow, D. P. A Manual of the North American Gymnosperms. Boston. 1907.

*Pereira, J. A. A Identificação Micrographica das nossas Madeiras. Escola Polytechnica de Sao Paulo, Laboratorio de Ensaio de Materiaes. Boletim No. 9. 1933.

*— Contribuição para A Identificação Micrographica das nossas Madeiras. Escola Polytechnica de Sao Paulo, Laboratorio de Ensaio de Materiaes. Boletim. No. 9. 1933.

Perkins, Janet R. Beiträge zur Kenntnis der Monimiaceae. I. Ueber die Gliederung der Gattungen der Mollinedieae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. XXV. 1898. 547.

— Monographie der Gattung Mollinedia. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. XXVII. 1900. 636.

— Beiträge zur Kenntnis der Monimiaceae. III. Monographie der Gattung Siparuna. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. XXVIII. 1901. 660.

— und E. Gilg. Monimiaceae. Das Pflanzenreich. Heft 4. Leipzig. 1901.

PERROT, E. Contribution à l'étude histologique des Lauracées. Diss. Paris. 1891.
— Sur le mode de formation des ilots libériens intra-ligneux des Strychnos. Bull. Soc. Bot. France. Tome 42. 1895. 209.
— Sur le mode de formation des ilots libériens intra-ligneux des Strychnos. Journal de Botanique. Tome IX. 1895. 90.
— Essai d'identification des Bois tropicaux. Les Bois du Gabon, Fasc. I. Travaux du Laboratoire de Matière Médicale de la Faculté de Pharmacie de Paris. Tome XIII. 1921. Sixième partie.
— Essai d'identification des Bois tropicaux. Les Bois de Madagascar, Fasc. I. Travaux du Laboratoire de Matière Médicale etc. Tome XIV. Année 1922. Première Partie.
— et G. GÉRARD. Recherches sur les bois de differentes espèces de Légumineuses africaines. Fascicule III von Les Végétaux Utiles de l'Afrique Tropicale Française. Dasselbe als Diss. Paris 1907 von Gérard. Ein Teil desselben in Bull. Soc. Bot. France. Tome 54. 1907. 1.
PETERSEN, O. G. Bidrag til Nyctaginé-Staengelens Histologi og Udviklingshistorie. Botanisk Tidsskrift. Tredie Raekke Første Bind. 1876. 149.
— Aarringsstudier. Tidsskrift for Skovväsen. Bd. XI. 1899. Räkke B. 190.
— Diagnostisk Vedanatomi af N. V. Europas Traeer og Buske. Kobenhavn. 1901.
*PETRI, L. Osservazioni sopra le alterazioni del legno della vite in seguito a ferite. Le Stazioni sperimentali agrarie italiane. XLV. 1912. 501.
PETRUCCI, G. BARGAGLI-. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903.
— Osservazioni anatomico-sistematiche sulle Bombacee. Appendice al Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1904. 412.
*PFEIFFER, H. Ueber Spaltenbildung und Vorbeigleiten der Bastkörper in unterbrochenen Holzkörpern der Bignoniaceae. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 42. 1924. 32.
PFEIFFER, J. PH. De waarde van wetenschappelijk onderzoek voor de vaststelling van technische eigenschappen van hout. Diss. Delft. 1917.
— De Houtsoorten van Suriname. I en II. Koninklijke Vereeniging Koloniaal Instituut Amsterdam, Mededeeling No. XXII; Afd. Handelsmuseum No. 6. 1926 en 1927.
*— en F. C. VAN HEURN Eenige tot dusver niet beschreven fossiele houtsoorten van Java. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 37. 1928. 469.
*PHILLIPS, J. F. V. Dendrographic experiments: Ocotea bullata E Mey (Stink-wood). South African Journal of Science. 24. 1927. 227.
PICCIOLI, L. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. Siena. 1906.
PIERCE, A. S. Anatomy of the Xylem of Pseudolarix. Bot. Gaz. Vol. 95. 1934. 667.

Pitard. Caractères anatomiques généraux des Ternstroemiacées. Procès Verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux. Vol. LVII. 1902. 72.

*Pittier, H. Note on Escallonia tortuosa H. B. K. Tropical Woods. No. 26. 1931. 12.

Planchon, G. et E. Collin. Les Drogues simples d'origine végétale. Paris. 1895.

Plavsic, S. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Quertracheiden bei den Coniferen. Planta. Bd. 22. 1934. 23.

Ples, D. Onderzoek naar de Zamenstelling eener witte stof, welke zich in het hart, alsmede in de scheuren van sommige djatiboomen afzet, waarom die boomen bij den inlander den naam van Djati-Kapor dragen. Natuurk. Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. Deel XV. 1858. 345.

*Plowman, A. B. The Celloidin method for hard tissues. Bot. Gaz. Vol. 37. 1904. 456.

*Pöckel, K. Ueber das Vorkommen von Saponin bei den Menispermaceen in bezug auf ihre Systematik. Diss. Berlin. 1933.

Poisson. Recherches sur les Casuarina. Nouv. Arch. du Muséum d'hist. nat. Paris. Tome X. 1874. 59.

Pomrencke, W. Vergl. Untersuchungen über den Bau des Holzes einiger sympetaler Familien. Arbeiten aus dem Königl. Botanischen Garten zu Breslau. Bd. I. 1892. 39.

*Pongracic, O. Beiträge zur Anatomie der Gesneraceae. Ber. Wiener Akad. Abt. I. Bd. 140. 1931. 183.

*Pool, J. F. A. Bijdrage tot de kennis van den anatomischen Bouw van de belangrijkste in Ned. Oost-Indie voorkomende vergiftige Apocynaceae. Pharm. Weekblad. Jrg. 65. 1928. 905 usw.

Pool, J. W. On the Anatomy of Araucarian Wood. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXV. 1929. 484. Dasselbe als Diss. Groningen. 1929.

Posthumus, L. Anatomisch onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874.

Praël, E. Vergleichende Untersuchungen über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 19. 1888. 1.

Prenger, A. Systematisch-anatomische Untersuchungen von Blatt und Achse bei den Podalyrieen-Gattungen der nördlichen Hemisphäre und des Kapgebietes, sowie bei den vier australischen Podalyrieen-Gattungen Brachysema, Oxylobium, Chorizema und Mirbelia. Diss. Erlangen. 1901.

Prentice, B. N. Some elementary notes on stem analysis of white oak. Proc. Indiana Ac. Sc. 1915. 153.

*Preston, R. D. The organization of the cell wall of the conifer tracheid. Phil. Trans. Royal Society of London (Ser. B.). 224. 1934. 131.

*Priestley, J. H. Studies in the Physiology of cambial activity. II. The concept of sliding growth. New Phytologist. Vol. 29. 1930. 96.

*— The growing Tree. Forestry. Vol. VI. 1932. 105.

*Priestley, J. H., L. I. Scott and M. E. Malins. A new Method of Studying Cambial Activity. Proc. of the Leeds Philosophical Soc. (Scientific Sect.) Vol. II. 1933. 365.
*— — — Vessel development in the Angiosperm. Proc. of the Leeds Philosophical Soc. (Scientific Sect.) Vol. III. 1935. 42.
Prill, W. und R. Kräusel. Braunkohlenhölzer. Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 38. 1920. 191.
*Proctor Cooper, G. and S. J. Record. The evergreen Forests of Liberia. Yale University: School of Forestry. Bull. No. 31. 1931.
Quanjer, H. M. Bijdrage tot de kennis van den anatomischen bouw van geneeskrachtige Indische planten. Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, te Haarlem. Derde Verzameling. Deel V. 1903.
Raatz, W. Die Stabbildungen im secundären Holzkörper der Bäume und die Initialentheorie. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 23. 1892. 567.
— Ueber Thyllenbildungen in den Tracheiden der Coniferenhölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 183.
Radlkofer, L. Ein Beitrag zur africanischen Flora. Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. Bd. VIII. 1884. 369.
— Ueber die Gliederung der Familie der Sapindaceen. Ber. d. mathematisch physikalischen Classe d. k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. Bd. XX. 1890. 324.
*— Sapindaceae I u. II. Das Pflanzenreich. Heft 98 a, b, c, d, e^1, e^2, f, g, h. Leipzig 1933 u. 1934.
Rant, A. De Gummosis der Amygdalaceae. Diss. Amsterdam. 1906.
Rauth, F. Beiträge zur vergleichenden Anatomie einiger Genisteen-Gattungen. (Laburnum, Petteria, Spartium, Erinacea, Ulex, Cytisus, Hypocalyptus, Loddigesia). Diss. Erlangen. 1901.
Record, S. J. Identification of the Economic Woods of the United States. New York and London. 1912.
— Ray tracheids in Quercus alba. Bot. Gaz. Vol. 64. 1917. 437.
— Significance of resinous tracheids. Bot. Gaz. Vol. 66. 1918. 61.
*— Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Journal of Forestry. 1918.
*— Mahogany and some of its Substitutes. Journal of Forestry. Vol. XVII, 1919. 1.
*— Storied or tier-like structure of certain dicotyledonous Woods. Bull of the Torrey Botanical Club. Vol. 46. 1919. 253.
*— Further Notes on Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Journal of Forestry. Vol. XIX. 1921.
*— The Wood of the Venezuelan Mahogany (Swietenia Candollei Pittier). Contribution from the Yale School of Forestry. No. 16. 1921.
— Boxwoods of Commerce. Bull. of the Torrey Botanical Club. 48. 1922. 297.
*— Lapachol. Tropical Woods. No. 1. 1925. 7 (Tecoma, Tabebuia u. Avicennia).

Record, S. J. Secretory Cells in dicotyledonous Woods. Tropical Woods. No. 1. 1925. 9.
— Comparative anatomy of the Woods. Tropical Woods. No. 1. 1925. 11.
— The Chinese „Pau Hoy". Tropical Woods. No. 3. 1925. 1.
— Occurrence of Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Tropical Woods. No. 4. 1925. 17.
*— Radial Canals in Poupartia. Tropical Woods. No. 9. 1927. 7.
— Trees of Honduras. Tropical Woods. No. 10. 1927. 10.
— The „Palo Prieto" of West Central Mexico. Tropical Woods. No. 14. 1928. 8.
— Walnut Woods — True and false. Tropical Woods. No. 18. 1929. 4.
— Note on the Wood of Celtis Hottley. Tropical Woods. No. 20. 1929. 21.
*— West african Avodiré (Turraeanthus africana). Tropical Woods. No. 26. 1931. 7.
*— Notes on Brazilian Timbers. Tropical Woods. No. 27. 1931. 14.
*— Brazilian Kingwood (Dalbergia cearensis). Tropical Woods. No. 28. 1931. 1.
*— Intercellular canals in Liberian Woods. Tropical Woods. No. 29. 1932. 13.
*— Formation of „Stone" in the Wood of Chlorophora excelsa. Tropical Woods. No. 29. 1932. 33.
*— The Wood of Geasonia duidana. Tropical Woods. No. 32. 1932. 18.
*— The woods of Rhabdodendron and Duckeodendron. Tropical Woods. No. 33. 1933. 6.
*— Identification of the Timbers of Temperate North America. 1934.
— Role of Wood Anatomy in Taxonomy. Tropical Woods. No. 37. 1934. 1.
*— The Wood of Microcachrys tetrachona. Tropical Woods. No. 42. 1935. 34.
*— and G. A. Garratt. Cocobolo. Yale University: School of Forestry. Bulletin No. 8. 1923.
— — Boxwoods. Yale University: School of Forestry. Bulletin No. 14. 1925.
— and H. Kuylen. Trees of the lower Rio Motagua Valley, Guatemala. Tropical Woods. No. 7. 1926. 10.
— and C. D. Mell. Timbers of Tropical America. New Haven: Yale University Press. 1924.
*—; G. Proctor Cooper and —. The evergreen Forests of Liberia. Yale University: School of Forestry. Bull. No. 31. 1931.
Regnault. Recherches sur les Affinités de Structure des tiges des plantes du Groupe des Cyclospermées. Ann. Sc. nat. Série 4. Tome XIV. 1860. 73.
Reiche, K. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 30. 1897. 81.
Reigersberg Versluys. Vervaardiging van Lucifers in Neder-

landsch-Indie. 1918. No. 5. Mededeelingen van de Commissie tot Ontwikkeling van de Fabrieksnijverheid in Nederlandsch-Indie.

Reinsch, A. Ueber die anatomischen Verhältnisse der Hamamelidaceae mit Rücksicht auf ihre systematische Gruppierung. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 11. 1890. 347.

Renard, A. le. Recherches anatomiques sur la tige et la feuille des Sabiacées. Journal de Botanique. 21e Année. 1908. 290.

*Rendle, B. J. and S. H. Clarke. The problem of variation in the structure of Wood. Tropical Woods. No. 38. 1934. 1.

*— — The diagnostic Value of measurements in Wood anatomy. Tropical Woods. No. 40. 1934. 27.

*Reyes, L. J. Woods of the Philippine Dipterocarps. Philippine Journ. of Science. Vol. 22. 1923. 291.

*— Fiber Studies of Philippine Dipterocarps. Journal of Forestry. Vol. XIX. 1921.

Rhein, G. F. Beiträge zur Anatomie der Caesalpiniaceen. Diss. Kiel. 1888.

Ribstein, W. Zur Kenntnis der im alten Aegypten verwendeten Hölzer. Bot. Archiv. Bd. IX. 1925.

*Richter, M. Untersuchungen über das Cocoboloholz usw. Diss. Hamburg. 1925.

Ridley, H. N. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. Edited by H. N. Ridley. 1902. 1. Ins holländische übersetzt als Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem. No. 27. 1903.

Riemsdijk, H. M. D. van. Anatomisch Onderzoek van het Hout van eenige tropische Rubiaceen. Diss. Leiden. 1875.

*Rigotard. Un bois incombustible Le Mapou (Monimia). Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Année 12. 1932. 152.

*Ritter, G. J. Distribution of lignin in Wood. Industrial and Engineering Chemistry. Vol. XVII. 1925. 1194.

*— Structure of the cell wall of Wood fibres. The Paper Industry. 16. 1934. 178.

*Ritter, W. Beiträge zur Diagnose kleinster Mengen berindeten Holzes in zerkleinertem und pulverisiertem Zustande. Diss. Hamburg. 1934.

Rittershausen, P. Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Achse der Acalypheen. Diss. Erlangen. 1892.

*Rochester, G. H. The mechanical properties of Canadian Woods together with their related physical properties. Forest Service. Bulletin No. 82. 1933.

Rodham, Olivia. Zur Kenntniss der Gefäßquernetze. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. VIII. 1890. 188.

Roggeveen, P. M. Mesozoisches Koniferenholz (Protocupressinoxylon malayense n. s.) von der Insel Soegi im Riouw-Archipel. Niederländisch Ost-Indien. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 35. 1932. 580.

*Rolfe, R. A. The true mahoganies. Bull. Kew. 1919. 201.
*Romburgh, P. van, A. G. van Veen en A. J. Haagen Smit. Pelandjauzuur (Pentaspadonzuur) uit het exsudaat van het hout van Pentaspadon Motleyi Hook f. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 39. 1930. 81.
*Roop, W. P. Teak: Its habitat, exploitation, and marketing. Technical Bulletin No. 1—25. Navy Dept. Bu. of Construction and Repair. Washington. 1925.
Rosenthal, Käthe. Monographie der Gattung Daphniphyllum (Allgemeiner Teil). Diss. Breslau. 1916.
— Daphniphyllaceae. Das Pflanzenreich. Heft 68. Leipzig. 1919.
Rosenthal, M. Ueber die Ausbildung der Jahresringe an der Grenze des Baumwuchses in den Alpen. Diss. Berlin. 1904.
Roszmann, J. Ueber den Bau des Holzes der in Deutschland wildwachsenden und häufiger cultivirten Bäume und Sträucher. Frankfurt a. M. 1865.
Rothdauscher, H. Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Achse der Phyllantheen (mit Ausschluss der Euphyllantheen). Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 65. Dasselbe auch als Diss. München. 1896.
Rothrock, J. T. The internal cambium ring in Gelsemium sempervirens. Proc. of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. 1885. 22.
*Rudge, E. A. Studies in the Decomposition of timber under industrial Conditions. I. Greenheart. Journal of the Society of Chemical Industry (London). 52. 1933. 283.
Rushton, W. The Development of Sanio's Bars in Pinus Inops. Annals of Botany. Vol. 30. 1916. 419.
Russow, E. Zur Kenntniss des Holzes, insonderheit des Coniferenholzes. Bot. Centrbl. Bd. 13. 1883. 29.
Saint-Laurent, J. de. Man vergleiche Laurent.
Sanio, C. Untersuchungen über diejenigen Zellen des dicotylen Holzkörpers, welche, außer den Markstrahlen, im Winter assimilirte Stoffe führen. Linnaea. Bd. 29. 1857 u. 1858. 111.
— Einige Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 193.
— Einige Bemerkungen über den Gerbstoff und seine Verbreitung bei den Holzpflanzen. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 17.
— Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 85.
— Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 357.
— Notiz über Verdickung des Holzkörpers auf der Markseite bei Tecoma radicans. Bot. Ztg. Jhrg. 22. 1864. 61.
— Ueber endogene Gefässbündelbildung. Bot. Ztg. Jhrg. 22. 1864 221.
— Ueber die Grösse der Holzzellen bei dem gemeinen Kiefer. Jahrb. wiss. Bot. Bd. VIII. 1872. 401.
— Anatomie der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris). Jahrb. wiss. Bot. Bd. IX. 1873—1874. 50.

*Santos, J. K. Histological study of the bark of Alstonia scholaris, R. Brown from the Philippines. Philippine Journ. of Science. Vol. 31. 1926. 415.
*— Leaf and bark structure of some cinnamomum trees with special reference to the Philippine species. Philippine Journ. of Science. Vol. 43. 1930. 305.
*— The laticiferous vessels and other anatomical structures of Excoecaria acallocha. Philippine Journ. of Science. Vol. 47. 1932. 295.
Sargent, C. S. The Woods of the United States with an account of their structure, qualities and uses. New York. 1885.
Sarton, A. Recherches expérimentales sur l'Anatomie des Plantes affines. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome II. 1905. 61 (Parietaria erecta u. P. diffusa).
Saupe, A. Der anatomische Bau des Holzes der Leguminosen und sein systematischer Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 259.
Sauvan, L. Sur le mode de formation des îlots liberiens intraligneux du Strychnos Nux-Vomica. Journal de Botanique. Tome IX. 1895. 266.
*Sax, K. et E. C. Abbe. Chromosome numbers and the anatomy of the secondary xylem in the Oleaceae. Journ. Arnold Arboretum. 13. 1932. 37.
*— and D. A. Kribs. Chromosomes and Phylogeny in Caprifoliaceae. Journ. Arnold Arboretum. Vol. XI. 1930. 147.
*Scarth, G. W., R. D. Gibbs and J. D. Spier. Studies of the cell walls in wood. I. The structure of the cell wall and the local distribution of the chemical constituens. Trans. Roy. Soc. Canada Biology (sect. 5). 23. 1929. 269.
Schellenberg, H. C. Ueber Hemicellulosen als Reservestoffe bei unseren Waldbäumen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 23. 1905. 36.
Schenck, H. Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. Teil II, Beiträge zur Anatomie der Lianen. 1893. Dieses Heft bildet das fünfte Heft der Botanischen Mittheilungen aus den Tropen von A. F. W. Schimper.
— Ueber die Zerklüftungsvorgänge in anomalen Lianenstämmen. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 27. 1895. 581.
Schibler, W. Beiträge zu einer vergleichend-systematischen Anatomie des Blattes und Stengels der Boragineen. Diss. Bern. 1887.
*Schindler, H. Kritische Beiträge zur Kenntnis der sogenannten Holzreaktionen. Zeitschr. für wiss. Mikroskopie. Bd. 48. 1931. 289.
Schleiden, M. J. Botanische Notizen. 3. Andeutungen über die anatomisch-physiologischen Verschiedenheiten der Stengelgebilde. Archiv für Naturgeschichte von Ar. Fr. Aug. Wiegmann. Jhrg. 5. Bd. I. 1839. 211.
Schlepegrell, G. von. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tubifloren. Bot. Centrbl. Bd. XLIX. 1892. 193.
Schmid, A. Beiträge zur Kenntnis Bolivianischer Nutzhölzer. Diss. Zürich. 1915.

*Schmid, L. und K. Pietsch. Ueber den Farbstoff des Akazienholzes. Ber. Wiener Akad. Abt. II b. Bd. 139. 1930. 971.

Schneider, E. E. Commercial Woods of the Philippines: Their Preparation and Uses. Department of the Interior Bureau of Forestry. Bull. No. 14. 1916.

Schroeder, A. Anatomische Untersuchung des Blattes und der Achse bei den Liparieae und Bossiaeae (Trib. Genisteae). Beih. Bot. Centrbl. Bd. XI. 1901/02. 368. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1902.

Schröder, J. Beitrag zur Kenntniss der Frühjahrsperiode des Ahorn (Acer platanoïdes). Jahrb. wiss. Bot. Bd. 7. 1869—1870. 261.

*Schroeder. Ueber die Verbreitung der Saponinen unter den Rosaceen und über das Quillajahaemolysin. Diss. Frankfurt a. M. 1926.

Schulz, P. Das Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882.

Schulze, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen Lupinus und Argyrolobium. Diss. Erlangen. 1901.

Schulze, W. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Genisteengattungen Genista, Adenocarpus und Calycotome. Diss. Erlangen. 1901.

Schumann. Beitrag zur Anatomie des Compositenstengels. Bot. Centrbl. Bd. 41. 1890. 193.

*Schürhoff, P. N. Ueber die systematische Stellung der Pittosporaceae. Beitr. Biol. Pflanzen. 17. 1929. 72.

*Schwartz, W. und H. Kretzdorn. Beiträge zur Kenntnis des Holzes als Werkstoff. Untersuchungen über die Struktur und Quellung von Okumé- und Birkenfurnieren. II. Untersuchungen an metallisiertem Holz. Angew. Bot. Bd. 13. 1931. 122 u. 257.

*Scott, B. W. A comparison of the timbers of Burma with those of Europe and America as regards strength and other properties. 1931.

Scott, D. H. and G. Brebner. On the Anatomy and Histogeny of Strychnos. Annals of Botany. Vol. III. 1889. 275.

*Scott, M. H. The „saligna" gum (Eucalyptus saligna). Notes on its physical qualities, conversion and uses. South African Journal of Industries. 7. 1924. 504.

*— The blue gum (Eucalyptus globulus). Notes on its physical qualities, conversion and uses. South African Journal of Industries. 7. 1924. 575.

*— Notes on the characteristics and minute structure of thirty woods indigenous to South Africa. South African Journ. Sci. 24. 298.

*Seaman, L. N. Note on the strength, treatment and durability of sain (Terminalia tomentosa) sleepers. Indian Forester. 50. 1924. 298.

*Seeger, M. und R. Trendelenburg. Das Holz der forstlich wichtigsten Bäume Mitteleuropas. Hannover. 1932.

SELIGMANN, J. Ueber anatomische Beziehungen der Campanulaceen und Lobeliaceen zu den Compositen. Bot. Centrbl. Bd. 43. 1890. 1.

*SEN, J. Fossil Woods of the Dipterocarpoxylon type from the Lalmai range in Comilla, Bengale. Quart. Journ. Geol. Soc. India. 2. 1930. 139.

*SENN, G. Das Alter der Bäume und die Zahl ihrer Jahrringe. Verhandl. Schweizer. Naturforsch. Ges. 114. 1933. 375.

SENNI. Contributo alla conoscenza di alcuni legnami della Colonia Eritrea. Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Anno IV. 1905. 89.

SERTORIUS, A. Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Cornaceae. Diss. München. 1893. Dasselbe in Bulletin de l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 469.

SHAW, G. R. The Genus Pinus. Cambridge. 1914.

SHEPARD, H. B.; I. W. BAILEY and —. Sanio's Laws for the Variation in Size of Coniferous Tracheids. Bot. Gaz. Vol. 60. 1915. 66.

SHIRASAWA, H. Ueber Entstehung u. Verteilung des Kamphers im Kampherbaume. Bull. Agric. Coll. 1903. 373.

SIECK, W. Die Schizolysigenen Secretbehälter. Jahrb. wiss. Bot. Bd. 27. 1895. 197. Dasselbe auch als Diss. Bern und eine kurze Zusammenfassung dieser Arbeit in Archiv der Pharmacie. Bd. 232. 1894.

SIEDLER, P. Kleinere Pharmakognostische Mitteilungen. 1. Chinesisches Bandoline-Holz. Ber. d. d. pharm. Ges. Jhrg. 11. 1901. 20.

SIMON, S. Der Bau des Holzkörpers sommer- und wintergrüner Gewächse und seine biologische Bedeutung. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XX. 1902. 229.

SINNOT, W.; I. W. BAILEY and —. Investigations on the phylogeny of the Angiosperms. No. 2. Bot. Gaz. Vol. 58. 1914.

SIRCAR, A. CH. A possible Chemical Method of distinguishing between Seasoned and Unseasoned Teak-Wood. Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Vol. VIII. 1912. 303.

*SLOOTEN, D. F. VAN. The Combretaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VI. 1924. 11.

*— The Flacourtiaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VII. 1925. 291.

*— The Dipterocarpaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VIII, IX, X, XII. 1926—1932.

SLIJPER, E. J. Ueber pliozäne Hölzer aus dem Ton von Reuver (Limburg, Holland). Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXIX. 1932. 18.

— Bestimmungstabelle für rezente und fossile Coniferenhölzer nach mikroskopischen Merkmalen. Nach Angaben in der Literatur zusammengestellt. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXX. 1933. 482.

SMITH, H. G. On the crystalline deposit occurring in the Timber of the „Colonial Beech", Gmelina Leichhardtii, F. v. M. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1912. Vol. XLVI. 187.

Smith, H. G.; R. T. Baker and —. A Research of the Pines of Australia. 1910.

*Snijder, Th. E. Termites-destroyers of wood — and man's fight against them. Proc. 25th Ann. Meeting Amer. Wood Preservers Assoc. 1928. 18.

Solereder, H. Ueber den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen. Diss. München. 1885.

— Studien über die Tribus der Gaertnereen Benth. – Hook. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. VIII. 1890. (70).

— Ueber die Staphyleaceengattung Tapiscia Oliv. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 545.

— Ein Beitrag zur anatomischen Charakteristik und zur Systematik der Rubiaceen. Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome I. 1893. 167.

— Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart. 1899.

— Ergänzungsband. Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart. 1908.

Spaulding, P. Studies on the lignin and cellulose of wood. Missouri Botanical Garden. 17th annual Report. 1906. 41.

Spencer Le M. Moore. Man vergleiche Moore.

*Spiekerhoetter, H. Untersuchungen zur Anatomie und Systematik ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Simarubaceen. Bot. Archiv. 7. 1924. 274.

Spire, C. Contribution à l'étude des Apocynées; en particulier des lianes Indo-Chinoises. Diss. Paris. 1905.

*Sprague, T. A. and B. A. Boodle. West Indian Boxwood. (Casearia praecox, Griseb.). Bull. Kew. 1914. 214.

Stam, G. J. Het Hout. Bouw, eigenschappen en toepassing in het dagelijksch leven. Utrecht. 1888.

Starr, A. M. Comparative Anatomy of dune plants. Bot. Gaz. Vol. LIV. 1912. 265.

*Steenis, C. G. G. J. van. The Bignoniaceae of the Netherlands Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. X. 1928. 173.

*— The Styracaceae of Netherlands India. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. XII. 1932. 212.

Steinböck, H. Ueber den anatomischen Bau des Markkörpers einiger Koniferen-Hölzer. Oesterr. Bot. Zeitschr. Jhr. LXXV. 1926. 65.

Stenzel, G. Anatomie der Laubblätter und Stämme der Celastraceae und Hippocrateaceae. Diss. Erlangen. 1893.

Stepowski, M. Vergleichend-Anatomische Untersuchungen über die oberirdischen Vegetationsorgane der Burseraceae, Dipterocarpeae und Guttiferae mit besonderer Berücksichtigung der Secretbehälter. Diss. Bern. 1905.

Steppuhn, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Dilleniaceen. Diss. Bern. 1895. Dasselbe in Bot. Centrbl. Bd. LXII. 1895. 372.

*Steup, F. K. M. Het Ebbenhout in den dienstkring Manado. Tectona. Bd. XXVIII. 1935. 45.

STONE, H. The use of anatomical characters in the identification of wood. Nature. Vol. LXV. 1901. 379.
— The Timbers of Commerce and their Identification. London. 1904.
— Les Bois Utiles de la Guyane Française. Ann. Marseille. Année 25. 1916. 39.
— A Guide to the Identification of our more useful Timbers. Cambridge. 1920.
— and W. G. FREEMAN. Timbers of British Guiana. London. 1914.
STRASBURGER, E. Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena. 1891. Dieser Band bildet Heft III der Histologische Beiträge.
— Ueber das Saftsteigen. Jena. 1893. Dieser Band bildet Heft V der Histologische Beiträge.
— Das botanische Practicum. 4te Aufl. Jena 1902.
STREICHER, O. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Vicieen. Beih. Bot. Centrbl. Bd. XII. 1902. 483. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1902.
SUDWORTH and MELL. The Identification of Important North American Oak Woods based on a Study of the Anatomy of the Secondary Wood. U. S. Department of Agriculture, Forest Service. Bull. 102.
SUPPRIAN, K. Beiträge zur Kenntnis der Thymelaeaceae und Penaeaceae. Bot. Jahrb. Systematik usw. Bd. 18. 1894. 306. Dasselbe auch als Diss. Berlin. 1894.
SVENDSEN, C. J. I. B. Ueber den Harzfluss bei den Dicotylen speziell bei Styrax, Canarium, Shorrea, Toluifera und Liquidambar. Diss. Bern. 1905.
*SYMINGTON, C. F. Notes on Malayan Dipterocarpaceae. Gardens Bull., Straits Settlements (Singapore). 8. 1934. 1.
TANG, Y. Identification on some important Hardwoods in Northern China by their gross structures I. Timber Studies of Chinese Trees II. Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. III. No. 13. 1932. 157.
— Identification of some important Hardwoods of South China by their gross structure I. Timber Studies of Chinese Trees III. Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. III. No. 17. 1932. 253.
— Anatomical Studies and Identification of Chinese Softwoods I. Timber Studies of Chinese Trees IV. Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology. Vol. IV. 1933. 209.
TANGL, E. Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefässen. Ber. Wiener Akad. Bd. 63. Abth. 1. 1871. 537.
*TELLEY, U. The secretory system of the roots of the Compositae. New Phytologist. 24. 1925. 138.
THIL, A. Sections transversales de 120 espèces de bois. Paris. 1904.
THIRIET, A. Parasolier et Papier de Parasolier (Musanga Smithii R. Br.). L'Agronomie Coloniale. Année 10. 1924.
*THOMAS. The mechanical properties of some Malayan timbers

tested in a green condition. Journal of the Institute of Architects of Malaya (Singapore). 2. 1932. 11.
*Thomas, A. V. Timber tests: Nemesu (Shorea pauciflora King) and damar laut merah (Shorea Kunstleri King). Malayan Forester. 4. 1935. 30.
Thompson. On the origin of the multiseriate Ray of the Dicotyledon. Annals of Botany. Vol. XXV. 1911. 1005.
Thompson, C. B. The Structure and Development of Internal Phloem in Gelsemium Sempervirens Ait. Publications of the University of Pennsylvania. New Series. No. 5. Contributions from the Botanical Laboratory. Vol. II. No. 1. 1898. 41.
Thompson, W. P. Independent evolution of vessels in Gnetales and Angiosperms. Bot. Gaz. Vol. LXV. 1918. 83.
— Ray Tracheids in Abies. Bot. Gaz. Vol. LIII. 1912. 331.
— The relationships of the different types of Angiospermic Vessels. Annals of Botany. Vol. XXXVII. 1923. 183.
*— and I. W. Bailey. Are Tetracentron, Trochodendron and Drimys spezialized or primitive types. Mem. N. Y. Bot. Garden. VI. 1916. 27.
Thoms, G. Ueber die Zusammensetzung einer weissen Ablagerung im Teak-Holz (Tectonia grandis). Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. 23. 1879. 68.
— Beitrag zur Kenntniss des Teakholzes (Tectonia grandis). Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. 23. 1879. 413.
Thomson, R. B. On the Comparative Anatomy and Affinities of the Araucarineae. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Vol. 204. 1914. 1.
Thorenaar, A. Onderzoek naar bruikbare kenmerken ter identificatie van boomen naar hun bast. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 16. 1927. Dasselbe als Diss. Wageningen.
Thouvenin, M. La structure des Rhamnacées. Bull. Soc. des Sciences de Nancy. Série 2. Tome IX. fasc. XXII. 1888. Paris. 1889. p. XXI—XXII.
— Recherches sur la Structure des Saxifragacées. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 12. 1890. 1.
— Remarques sur l'origine des bois d'aloès et d'aigle. Journal de Pharmacie et de Chimie. Série 5. Tome 27. 1893. 54.
Tieghem, Ph. van. Sur la disposition des Canaux Sécréteurs dans les Clusiacées, les Hypericacées, les Ternstroemiacées et les Dipterocarpées. Bull. Soc. Bot. France. Tome 31. 1884.
— Second mémoire sur les Canaux Sécréteurs des plantes. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 1. 1885. 5.
— Sur la Structure et les Affinités des Memecylées. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 13. 1891. 23.
— Classification anatomique des Mélastomacées. Bull. Soc. Bot. France. Tome 38. 1891. 114.
— Traité de Botanique. Paris. 1891.
— Deuxième Addition aux Recherches sur la Structure et les Affinités des Mélastomacées. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 15. 1892. 369.

Tieghem, Ph. van. Recherches sur la structure et les affinités des Thyméléacées et des Pénéacées. Ann. Sc. nat. Série 7. Tome 17. 1893. 186.
— Avicenniacées et Symphorémacées. Journal de Botanique. Tome XII. 1898. 345.
Tjaden, M. E. H. Microscopisch onderzoek van Hout. Amsterdam. 1919.
Tolle, H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Rubiaceen. Diss. Göttingen. 1913.
*Tomizo Yahagi. The origin of camphor in camphor trees. Jap. Journ. Chem. 4. 1928. 109.
*Tortorelli, L. A. Micrografia de maderas. Maderil (Buenos Aires). 7. 1934. 7.
*Troll, W. und O. Dragendorff. Ueber die Luftwurzeln von Sonneratia Linn. f. und ihre biologische Bedeutung. Planta. Bd. 13. 1931. 311.
Troschel, I. Untersuchungen über das Mestom im Holze der dikotylen Laubbäume. Diss. Berlin. 1879.
*Troup, R. S. Carallia Wood (Carallia integerrima). Forest Pamphlet No. 11 or Forest Economy Series No. 4. Calcutta. 1909.
Tschirch, A. Ueber die Entwicklungsgeschichte einiger Sekretbehälter usw. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. VI. 1888.
— Harzführende Sekretbehälter. Berichte Naturforschender Freunde. 1888.
— Angewandte Pflanzenanatomie. Wien und Leipzig. 1889.
— Die Harze und Harzbehälter. 1e Auflage. Leipzig. 1900 und folgende Auflagen.
— Ueber den sog. Harzfluß. Flora. Bd. 93. 1904. 179.
— Handbuch der Pharmacognosie. Leipzig. 1917—1927.
— und O. Oesterle. Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. Leipzig. 1900.
— und A. Will. Untersuchungen über die Sekrete. 31. Ueber die Sekretbildung im Wund- und Kernholze. Archiv der Pharmacie. Bd. 237. 1899. 369.
Tunmann, O. Zur Anatomie des Holzes und der Wurzel von Morinda citrifolia L. mit besonderer Berücksichtigung der mikrochemischen Verhältnisse. Pharm. Zentralhalle. Jhrg. XLIX. 1908. 1013.
— Pflanzenmikrochemie. Berlin. 1913.
Tupper, W. W. Notes on Ginkgo biloba. Bot. Gaz. Vol. 51. 1911. 374.
— Woods with conspicuously large rays. Tropical Woods. No. 11. 1927. 5.
*— A comparative study of Lauraceous Woods. Am. Journ. Bot. Vol. XIV. 1927. 520.
*— An unusual seasonal growth ring in Eucalyptus. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters. 13. 1931. 217.
*— Preliminary Report on the Wood structure of the Flacourtiaceae. Tropical Woods. No. 38. 1934. 11.

Turner, W. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Bixaceen, Samydaceen, Turneraceen, Cistaceen, Hypericaceen und Passifloreen. Diss. Göttingen. 1885.

Tuzson, J. Ueber die spiralige Struktur der Zellwände in den Markstrahlen des Rothbuchenholzes (Fagus silvatica L.). Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXI. 1903. 276.

Ungenannte. Untersuchungen über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefässe. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1845. 225.

Unger, F. Ueber den Bau und das Wachstum des Dicotyledonen-Stammes. 1840.

— Botanische Beobachtungen. II. Ueber den Grund der Bildung der Jahreslagen dicotyler Holzpflanzen. Bot. Ztg. Jhrg. 5. 1847. 265.

Ursprung, A. Beiträge zur Anatomie und Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900.

— Zur Periodicität des Dickenwachstums in den Tropen. Bot. Ztg. Jhrg. 62. 1904. 189.

Vadas, E. Beiträge zur Anatomie des Robinienholzes (Robinia Pseudacacia L.). Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Jhrg. III. 1905. 303.

Valeton, Th. Critisch Overzicht der Olacineae B. et H. Diss. Groningen. 1886.

— Man vergleiche S. H. Koorders et Th. Valeton.

*Verschuur, R. Verkolingsproeven met enkele Oost-Indische houtsoorten. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool Wageningen. Bd. 35. 1931.

Versluys. Man sehe Reigersberg Versluys.

Vesque, J. Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure du Bois. Ann. Sc. nat. Série 6. Tome III. 1876. 358.

*Vidal, L. Essai de Fabrication de Papier avec le Bois dit Palétuvier Blanc (Avicennia nitida) de Guyane. Rev. Internat. des Produits Coloniaux. Tome IX. 1934. 255.

— et M. Aribert. Essais de Traitement du Bois de Parasolier. L'Agronomie Coloniale. Année 10. 1924. 16 u. 17.

—, M. Brot et M. Aribert. L'Utilisation en Papeterie du Bois de Filao du Sénégal (Casuarina equisetifolia). L'Agronomie Coloniale. 17e Année. 1928. 97.

Viguier, R. Recherches anatomiques sur la Classification des Araliacées. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome IV. 1906. 1.

— Nouvelles Recherches sur les Araliacées. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome IX. 1909. 305.

*— Recherches sur le genre Grewia. Revue Général de Botanique. Tome XXIX. 1917. 161, 196, 249.

Vöchting, H. Der Bau und die Entwicklung des Stammes der Melastomeen in Hansteins Bot. Abhandlungen. Bd. III. Hft. 1. 1875.

*Vodrazka, O. Das Mikroskopieren von Holz in filtriertem Ultravioletlicht. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie. Bd. 46. 1930. 503.

Vogelsberger, A. Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charaktere der Hedysareen. Diss. Erlangen. 1893.

Vogl, A. Ueber den Bau des Holzes von Ferreira spectabilis und die Bildungsweise des sogenannten Angelin-pedraharzes. Jahrb. wiss. Bot. 1873—1874. 277.

*Voogd, C. N. A. de. Cultuurproeven met Shorea platyclados v. Sl. in Redjang en Lebong. Tectona. Bd. 26. 1933. 703.

Wangerin, W. Die Umgrenzung und Gliederung der Familie der Cornaceae. Diss. Halle-Wittenberg. 1906. Dasselbe als Beiblatt zu den Bot. Jahrb. Systematik usw. No. 86. Bd. 38. Heft 2. 1906.

— Das Pflanzenreich. Heft 41. Garryaceae; Nyssaceae; Alangiaceae; Cornaceae. Leipzig. 1910.

Warburg, O. Monographie der Myristicaceen. Nova Acta. Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. LXVIII. 1897.

Ward, H. Marshall. Timber and some of its Diseases. London. 1897.

Wartenberg, W. Beitr. zur Pharmacognosie von Psidium Araca Raddi. Diss. Erlangen. 1895.

*Webber, J. E. Bearing of upright ray cells in the wood of Hibiscus mutabilis L. on usage of the term Tile cells. Tropical Woods. No. 37. 1934. 9.

*— The Wood of Hibiscus tiliaceus. Tropical Woods. No. 37. 1934. 14.

*— Systematic Anatomy of the Woods of the Malvaceae. Tropical Woods. No. 38. 1934. 15.

Wechel, A. te. Over het gehalte van in alcohol oplosbare stoffen in het kernhout van verschillende boomsoorten. De Indische Mercuur. Jrg. 49. 1926. 208.

*Welch, M. B. The resinous exudation of Rosewood (Dysoxylon Fraseranum). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1922. Vol. 56. 233.

*— The occurrence of oil glands in the barks of certain Eucalypts. Proc. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. XLVII. 1922. 428.

*— Note on the structure of some Eucalyptus woods. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 58. 1924. 169.

— A further Contribution to the Knowledge of the silky Oaks. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 58. 1924.

*— Notes on the principal indigenous Timbers of the natural order Saxifrageae. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1925. Vol. 59. 276.

*— The Identification of the principal Ironbarks and allied woods. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 59. 1926. 329.

*— The Wood structure of certain Eucalypts belonging chiefly to the Ash Group. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 60. 1927. 147.

— The Wood Structure of some Species of Kauri (Agathis spp.). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 61. 1927. 248.

*Welch, M. B. Notes on some Australian Timbers of the Monimiaceae. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1928. Vol. 62. 1929. 350.

*— Some properties of red satinay, Syncarpia Hillii. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S Wales. Vol. 63. 1930. 122.

*— The occurrence of Intercellular Canals in the wood of some species of Flindersia. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 64. 1931. 352.

Wettstein, R. R. von. Handbuch der Systematischen Botanik. Zweite Auflage. Leipzig und Wien. 1911.

Weyland, J. Beiträge zur anatomischen Characteristik der Galegeen. Diss. München. 1893. Dasselbe als Appendix No. III du Bulletin de l'Herbier Boissier. Vol. I. No. 7.

Whitaker. Experimental investigations on Birch and Oak. Bot. Gaz. Vol. LXXI. 1921.

*Whitaker, Th. W. Chromosome number and relationship in the Magnoliales. Journ. Arnold Arboretum. XIV. 1933. 376.

Wichmann, A. Over de afscheiding van phosphaten in de stammen van djati kapoer (Tectona grandis). Koninkl. Akad. v. Wetensch. 30 Nov. 1918. Bd. XXVII. 593.

*Wieland, G. R. Wood Anatomy and Angiosperm Origin. Tropical Woods. No. 39. 1934. 1.

*Wierletak, J. The chemical composition of wood of Trochodendron aralioides. Journ. of Forestry. XXIX. 1931. 64.

Wiesner, J. Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Zweite und folgende Auflagen. Leipzig 1903.

*Wight, W. Radial growth of the xylem and the Starch reserves of Pinus sylvestris. The New Phytologist. Vol. XXXII. 1933. 77.

Will, A. Beiträge zur Kenntnis von Kern- und Wundholz. Diss. Bern. 1899.

Wille, N. Om Stammens og Bladets bygning hos Avicennia nitida L. Botanisk Tidsskrift. Bd. 13. 1882—1883. 33.

*Williams, L. A study of the Caryocaraceae. Tropical Woods. No. 42. 1935. 1.

Wilson, C. C. Note on Ainee, Artocarpus hirsuta, Lamk. Forest Bulletin No. 60. (Economy Series). Calcutta. 1924.

Winkler, F. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen Crotalaria und Prioritropis. Diss. Erlangen. 1901.

*Wirth, E. H. Over Lunasia amara var. costulata. Diss. Leiden. 1931.

Wise, L. E.; W. M. Harlow and —. The Chemistry of Wood. I. Analysis of Wood Rays in two hardwoods. Journ. Industrial and Engineering Chemistry. 20. 1928. 720.

Witte, L. Ueber den Bau des Holzes einiger Lianen. Diss. Freiburg i. B. 1886.

Wittlin, J. Ueber die Bildung der Kalkoxalat-Taschen. Bot. Centrbl. Bd. 67. 1896. 33. Dasselbe als Diss. Bern. 1896.

Worsdell, W. C.; L. A. Boodle and —. On the Comparative Anatomy of the Casuarineae, with special reference to the

Gnetaceae and Cupuliferae. Annals of Botany. Vol. VIII. 1894. 231.

Wright, H. The Genus Diospyros in Ceylon: its morphology, anatomy and taxonomy. Parts I and II. (Annals of the Royal Botanic Gardens, Peradenuja, Ceylon. Vol. II. Parts I and II. January and August. 1904. p. 1—107 and 133—207 and Plates I—XX).

*Yenko, F. M., Luz Baens, A. P. West and H. M. Curran. The composition of Philippine Woods. Philippine Journ. of Science. Vol. 47. 1932. 281 u. 343; Vol. 48. 1932. 299; Vol. 49. 1932. 587; Vol. 52. 1933. 209; Vol. 53. 1934. 489; Vol. 55. 1934. 1.

*Zander, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der tertiären Braunkohlenhölzer des Geiseltals. Diss. Halle-Wittenberg. 1923. 6.

*Zimmermann, A. Die Gerbrinden liefernden Akazien. 1930.

Zijlstra, K. Die Gestalt der Markstrahlen im sekundären Holze. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. V. 1909. 17.

SYSTEMATISCH GEORDNET

Aceraceae

Cockerham, G. Some observations on cambial activity and seasonal starch content in sycamore (Acer pseudoplatanus). Proc. Leeds Philos. Soc. (Sci. Sect.). II. (2). 1930. 64.

Ampelideae

Adkinson. Some features of the Anatomy of the Vitaceae. Annals of Botany. Vol. XXVII. 1913. 133.

Bowman. Mechanical tissue development in certain North American vines. New York Bulletin Torrey Botanical Club. Vol. 41. 1914. 365.

Kroemer, K. Die Rebe, ihr Bau und ihr Leben. Zeitschrift für Botanik. Jhrg. 16. 1924. 45.

Petri, L. Osservazioni sopra le alterazioni del legno della vite in seguito a ferite. Le Stazioni sperimentali agrarie italiane. XLV. 1912. 501.

Anacardiaceae

Cooper, C. P. Espavé (Anacardium Rhinocarpus). Tropical Woods. No. 7. 1930. 7.

Garratt, G. A. Philippine dao (Dracontomelum dao). Tropical Woods. No. 27. 1931. 1.

Goudswaard, A. Giftige Anacardiaceeën. Pharmaceutisch Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Jrg. 11. 1934. 309.

Jones, Th. G. and F. B. Smith. A contribution to the chemistry of the oily exudate of the wood of Pentaspadon motleyi. Proc. Roy. Soc. Queensland. 41. 1929. 73.

Molisch, H. Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. 18. Ueber Eiweisskristalle in den Sekretgängen der Anacardiaceen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 49. 1931. 324 (Mangifera indica und Odina wodier).

Penfold, A. R. and F. R. Morrison. The chemistry of the exudation from the Wood of Pentaspadon Motleyi. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1928. Vol. 62. 1929. 218.

Record, S. J. Radial Canals in Poupartia. Tropical Woods. No. 9. 1927. 7.

Romburgh, P. van, A. G. van Veen en A. J. Haagen Smit. Pelandjauzuur (Pentaspadonzuur) uit het exsudaat van het hout van Pentaspadon Motleyi Hook.f. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 39. 1930. 81.

Vodrazka, O. Das Mikroskopieren von Holz in filtriertem Ultraviolettlicht. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie. Bd. 46. 1930. 503 (Rhus typhina).

Anonaceae

Benoist, R. Sur le Bois de quelques Anonacées américaines. Bull. Soc. Bot. France. 74. 1927. 281.

Chevalier, A. Sur l'origine des ébènes commerciaux de l'antiquité, du XVIIe—XVIIIe siècle et de l'époque contemporaine. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 14. 1934. 948.

Diels, L. Die Gliederung der Anonaceae und ihre Phylogenie. Sitz.-Ber. Preusz. Akad. Wiss. Berlin. 1932. 77.

Normand, D. Note sur les Bois d'Enantia (Anonacées). Bull. du Jardin Botanique de l'État Bruxelles. 9. 1933. 317.

Apocynaceae

Desch, H. E. „Latex canals" of the Apocynaceae. Malayan Forester. 3. 1934. 219.

Pool, J. F. A. Bijdrage tot de kennis van den anatomischen Bouw van de belangrijkste in Ned. Oost-Indie voorkomende vergiftige Apocynaceae. Pharm. Weekblad. Jrg. 65. 1928. 905.

Santos, J. K. Histological study of the bark of Alstonia scholaris, R. Brown from the Philippines. Philippine Journ. of Science. Vol. 31. 1926. 415.

Araliaceae

Fujioka, M. More Woods of Araliaceae with Radial Canals. Tropical Woods. No. 11. 1927. 9 (Gilibertia trifida, Scheffera octophylla).

Bignoniaceae

PFEIFFER, H. Ueber Spaltenbildung und Vorbeigleiten der Bastkörper in unterbrochenen Holzkörpern der Bignoniaceae. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 42. 1924. 32.

RECORD, S. J. Lapachol. Tropical Woods. No. 1. 1925. 7 (Tecoma u. Tabebuia).

STEENIS, C. G. G. J. VAN. The Bignoniaceae of the Netherlands Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. X. 1928. 173.

Burseraceae

BERTIN u. A. Okoumé (Aucoumea Klaineana Pierre). Actes et Comptes-Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 3. 1927. 245.

COLLARDET, J. OKOUME (Aucoumea Klaineana Pierre). Tropical Woods. No. 17. 1929. 1.

LAM, H. J. Beiträge zur Morphologie der dreizähligen Burseraceae-Canarieae. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. 42. 1932. 23.

— Beiträge zur Morphologie der Burseraceae insbesondere der Canarieae. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. 42. 1932. 97.

LAM, H. J. The Burseraceae of the Malay Archipelago and Peninsula, with annotations concerning extramalayan species, especially of Dacryodes, Santiria and Canarium. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. XII. 1932. 281.

SCHWARTZ, W. und H. KRETZDORN. Beiträge zur Kenntnis des Holzes als Werkstoff. Untersuchungen über die Struktur und Quellung von Okumé- und Birkenfurnieren. II. Untersuchungen an metallisiertem Holz. Angew. Bot. Bd. 13. 1931. 122 u. 257.

SPIEKERHOETTER, H. Untersuchungen zur Anatomie und Systematik ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Simarubaceen. Bot. Archiv. 7. 1924. 274.

Caprifoliaceae

SAX, K. and D. A. KRIBS. Chromosomes and Phylogeny in Caprifoliaceae. Journ. of the Arnold Arboretum. Vol. XI. 1930. 147.

Celastrineae

MCNAIR, G. T. Comparative anatomy within the genus Euonymus. Bull. Univ. Kansas, Sci. Bull. 19 (11). 1930. 221.

Combretaceae

ASSOCIATION COLONIES – Sciences et Comité National des Bois Coloniaux. Paris. 1929. Nos Bois Coloniaux: Limba, Terminalia ivorensis.

CHOWDHURY, K. A. The so-called Terminal Parenchyma Cells in the Wood of Terminalia tomentosa, W. et A. Nature. Vol. 133. 1934. 215.

Seaman, L. N. Note on the strength, treatment and durability of sain (Terminalia tomentosa) sleepers. Indian Forester. 50. 1924. 298.

Slooten, D. F. van. The Combretaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VI. 1924. 11.

Compositae

Telley, U. The secretory system of the roots of the Compositae. New Phytologist. 24. 1925. 138.

Coniferae

Bibliography of the Redwoods, reading list of articles, pamphlets and books on the Sequoia sempervirens. San Francisco. 1935.

Entrican, A. R. The properties and uses of miro (Podocarpus ferrugineus). Leaflet No. 20, N. Z. State Forest Service. 1934.

— The properties and uses of matai (Podocarpus spicatus). Leaflet No. 21, N. Z. State Forest Service. 1934.

— The properties and uses of totara (Podocarpus totara and P. Hallii). Leaflet No. 22, N. Z. State Forest Service. 1934.

Miyoshi, T. Ecological investigation on the qualities of the timber of „hinoki" Chamaecyparis obtusa Sieb. et Zucc. Bull. Forest Exp. Sta. Imperial Household. 2. 1934. 1.

Preston, R. D. The organization of the cell wall of the conifer tracheid. Phil. Trans. Royal Society of London (Ser. B). 224. 1934. 131.

Record, S. J. The Wood of Microcachrys tetragona. Tropical Woods. No. 42. 1935. 34.

Roggeveen, P. M. Mesozoisches Koniferenholz (Protocupressinoxylon malayense n. s.) von der Insel Soegi im Rioauw-Archipel. Niederländisch Ost-Indien. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Bd. 35. 1932. 580.

Cornaceae

Danser, B. H. The Cornaceae, sensu stricto, of the Netherlands Indies. Blumea. Vol. I. 1934. 46.

Dipterocarpeae

Bancroft, H. Some fossil dicotyledonous woods from Mount Elgon, East Africa. Am. Journ. Bot. Vol. 22. 1935. 164.

Den Berger, L. G. Unterscheidungsmerkmale von rezenten und fossilen Dipterocarpaceengattungen. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VIII. 1927. 495.

Foxworthy, F. W. Dipterocarpaceae of the Malay Peninsula. Malayan Forest Records. No. 10. 1932.

Guérin, P. Contribution à l'étude anatomique de la tige et de la feuille des Dipterocarpées. — Son application à la systématique. Soc. Bot. de France. Mémoire No. 11. 1907.

Gupta, K. M. Critical remarks on Dipterocarpoxylon burmense Holden; Irrawadioxylon gen. nov. Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Vol. I. 1935. 549.
— A revew of the Genus Dipterocarpoxylon of Holden, with description of a new species D. Holdenii from the Irrawady System of Burma. Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Vol. I. 1935. 633.
Howard, S. H. Rate of growth of Bengal sal (Shorea robusta) I quality. Indian Forest Department. Forest Bulletin. 46. 1921.
Janse, J. M. Le Dryobalanops aromatica et le Camphre de Borneo. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Série 2. Suppl. III. 947.
Kräusel, R. Ueber einige fossile Hölzer aus Java. Leidsche Geologische Mededeelingen. Bd. 2. 1926. 1.
Merrill, E. D. Distribution of the Dipterocarpaceae. Origin and relationships of the Philippine flora and causes of the differences between the floras of eastern and western Malaysia. Philippine Journ. of Science. Vol. 23. 1923. 1.
Parijs, J. P. Bijdrage tot de Kennis van de Oost-Indische Damarhars. Diss. Leiden. 1933.
Reyes, L. J. Fiber Studies of Philippine Dipterocarps. Journal of Forestry. Vol. XIX. 1921.
Reyes, L. J. Woods of the Philippine Dipterocarps. Philippine Journ. of Science. Vol. 22. 1923. 291.
Sen, J. Fossil Woods of the Dipterocarpoxylon type from the Lalmai range in Comilla, Bengale. Quart. Journ. Geol. Soc. India. 1930. 2. 139.
Slooten, D. F. van. The Dipterocarpaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VIII, IX, X, XII. 1926—1932.
Symington, C. F. Notes on Malayan Dipterocarpaceae. Gardens Bull., Straits Settlements (Singapore). 8. 1934. 1.
Thomas, A. V. Timber tests: Nemesu (Shorea pauciflora King) and damar laut merah (Shorea Kunstleri King). Malayan Forester. 4. 1935. 30.
Voogd, C. N. A. de. Cultuurproeven met Shorea platyclados v. Sl. in Redjang en Lebong. Tectona. Bd. 26. 1933. 703.

Ebenaceae

Chevalier, A. Sur l'origine des ébènes commerciaux de l'antiquité, du XVIIe—XVIIIe siècle et de l'époque contemporaine. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 14. 1934. 948.
Fischer, E. J. Das Ebenholz und seine Ersatzmittel. Kunstst. 14. 1934. 113.
Griffioen, K. A study of the dark coloured Duramen of Ebony. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Vol. 36. 1933. 897.
— A study on the dark coloured Duramen of Ebony. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. XXXI. 1934. 780.
Masao, Matuda. On the difference of wood tissue and quantity of tannins in certain varieties of Diospyros kaki and D. lotus. Bull. Miyazaki Coll. Agric. and Forestry. 4. 1932. 69.

Steup, F. K. M. Het Ebbenhout in den dienstkring Manado. Tectona. Bd. XXVIII. 1935. 45.

Euphorbiaceae

Ducke, A. Notes sur le genre Hevea Aubl. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. 9. 1929. 623.
Hédin, L. Le Bois de buis et ses succédanés (Buxus). Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. 6. 1926. 593.
Santos, J. K. The laticiferous vessels and other anatomical structures of Excoecaria acallocha. Philippine Journ. of Science. Vol. 47. 1932. 295.

Flacourtiaceae

Berger, L. G. den. Beiträge zur Kenntnis der Anatomie des sekundären Holzes der Niederländisch Indischen Baumarten. I. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. IX. 1928. 223.
Slooten, D. F. van. The Flacourtiaceae of the Dutch East Indies. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VII. 1925. 291.
Tupper, W. W. Preliminary Report on the Wood structure of the Flacourtiaceae. Tropical Woods. No. 38. 1934. 11.

Gesneraceae

Pongracic, O. Beiträge zur Anatomie der Gesneraceae. Ber. Wiener Akad. Abt. I. Bd. 140. 1931. 183.

Guttiferae

Eyma, P. J. The Polygonaceae, Guttiferae and Lecythidaceae of Surinam. Diss. Utrecht. 1932.
Greene, E. C. Santa Maria: A neotropical Timber of the Genus Calophyllum. Tropical Woods. No. 30. 1932. 13.

Hamamelideae

Koeyang Tong. Studien über die Familie der Hamamelideae, mit besonderer Berücksichtigung der Systematik und Entwicklungsgeschichte von Corylopsis. Publ. Dep. Biol. Coll. of Sc. Sun Yatsen Univ. 2. 1930. 1.

Laurineae

Chevalier, A. L'origine de l'essence de bois de rose et du bois de rose mâle de la Guyane française. Revue Bot. Appliquée et Agriculture Coloniale. 6. 1926. 562.
Ducke, A. Le Bois de rose des États brésiliens du Para et de l'Amazonie. Revue Bot. Appliquée et Agriculture Coloniale. 8. 1928. 845.
Francini, E. Sopra un legno fossile chinese. N. Giorn. Bot Ital. Bd. 38. 1931. 442 (Laurinoxylon chinense).

Humphrey, C. J. Tests on the durability of greenhaert. Mycologia. VII.
Hutchinson, J. and Marion B. Moss. A new Stinkwood from East Africa. Bull. Kew. 1930. 68 (Ocotea gardneri).
Milanez, F. R. A estructura do lenko da embuia (Phoebe porosa Mez). Rio de Janeiro. 1930.
Phillips, J. F. V. Dendrographic experiments: Ocotea bullata E Mey (Stink-wood). South African Journal of Science. 24. 1927. 227.
Rudge, E. A. Studies in the Decomposition of timber under industrial Conditions. I. Greenheart. Journal of the Society of Chemical Industry (London). 52. 1933. 283.
Santos, J. K. Leaf and bark structure of some cinnamomum trees with special reference to the Philippine species. Philippine Journ. of Science. Vol. 43. 1930. 305.
Tomizo Yahagi. The origin of camphor in camphor trees. Jap. Journ. Chem. 4. 1928. 109.
Tupper, W. H. A comparative study of Lauraceous Woods. Am. Journ. Bot. Vol. XIV. 1927. 520.

Leguminosae

Chevalier, A. et Normand. Quelques Légumineuses de la Côte d'Ivoire à bois utilisable. Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 11. 1931. 397 u. 569.
Dieterle, H. und W. Stegemann. Beitr. z. Kenntnis der Sandelholzfarbstoffe. Archiv der Pharmazie. 264/36. 1926. 1.
Duchesne, Fl. La structure du bois de l'arbre à vernis (Kela). Rev. Zool. et Bot. Africaines. 23. 1932. 46.
Ducke, A. Recordoxylon: a new genus of Leguminosae-Caesalpinioideae. Tropical Woods. No. 39. 1934. 16.
— Note on the wood of Paramachaerium. Tropical Woods. No. 41. 1935. 7.
Japing, H. W. Het looistofverloop in den bast van eenige Acacia decurrens var. mollis stammen. Tectona. Bd. 23. 1930. 294.
Leonhardt, H. und K. Fay. Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe des roten Sandelholzes. Pterocarpin. Archiv der Pharmazie und Ber. d. d. pharm. Ges. Bd. 273/45. 1935. 53.
Lecomte, H. Appareil sécréteur dans le bois des Sindora. Bull. Soc. Bot. France. Tome 68. 1921. 125.
Miller, R. B. The Wood of Machaerium Whitfordii. Bull. Torrey Bot. Club. 47. 1920. 73.
Nestler, A. Die hautreizende Wirkung des sog. Padoukholzes (Pterocarpusarten). Planta. 2. 1926. 537.
Parlongue, E. Note sur le bois de Mora. Société Générale de cultures et d'industrie tropicales. Bruxelles. 1926.
Pellegrin, F. Recherches anat. sur la classification des Genêts et des Cytises. Ann. Sc. nat. Série 9. Tome VII. 1908. 129. Dasselbe als Diss. Paris. 1908.
Record, S. J. Brazilian Kingwood (Dalbergia cearensis). Tropical Woods. No. 28. 1931. 1.

Record, S. J. and G. A. Garratt. Cocobolo. Yale University: School of Forestry. Bulletin No. 8. 1923.
Richter, M. Untersuchungen über das Cocoboloholz usw. Diss. Hamburg. 1925.
Schmid, L. und K. Pietsch. Ueber den Farbstoff des Akazienholzes. Ber. Wiener Akad. Abt. IIb. Bd. 139. 1930. 971.
Zimmermann, A. Die Gerbrinden liefernden Akazien. 1930.

Loganiaceae

Cammerloher, H. Die Loganiaceen und Buddleiaceen Niederländisch-Indiens. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. V. 1923. 295.

Lythrarieae

Pearson, R. S. Note on pyinma, ajhar or jarul wood. Lagerstroemia Flos Reginae Retz. India Forest Dept. Forest Bull. 40. 1920.
Troll, W. und O. Dragendorff. Ueber die Luftwurzeln von Sonneratia Linn. f. und ihre biologische Bedeutung. Planta. Bd. 13. 1931. 311.

Magnoliaceae

Bailey, I. W. Structure, Development and Distribution of so-called rims or bars of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 67. 1919. 457, 458, 462.
— and W. P. Thompson. Additional Notes upon the Angiosperms Tetracentron, Trochodendron and Drymis, in which vessels are absent from the wood. Annals of Botany. Vol. XXXII. 1918. 503.
Frost, F. H. Specialization in secondary xylem of Dicotyledons. I. Origin of Vessel. Bot. Gaz. Vol. 89. 1930. 84.
Groom, P. The Wood of Tetracentron, Trochodendron, Drymis and other types. Annals of Botany. Vol. XXXIII. 1919. 133.
Gupta, K. M. The Homoxyleae and the Ancestry of Angiosperms. Current Science. Vol. II. 1933. 129.
— On the Wood anatomy and theoretical significance of Homoxylous Angiosperms. Journal of the Indian Botanical Society. Vol. XIII. 1934. 71.
Hanausek. Zur Mikroskopie einiger Faserstoffe. Papierfabrikant. IV. 1914.
Harms, H. Ueber die Stellung der Gattung Tetracentron, Oliv und die Familie der Trochodendraceen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 15. 1897. 350.
Haupt, A. W. The stem of Magnolia as a laboratory type. Science. 61. 1925. 469.
Jeffrey, E. and Cole. Experimental Investigations on the Genus Drimys. Annals of Botany. Vol. XXX. 1916. 359.
Knight, M. Anatomy of Magnoliaceae. Annals of Botany. Vol. XXIX. 1915. 310.

Lemesle, R. De l'ancienneté des caractères anatomiques des Magnoliacées. Rev. Générale de Botanique. Tome. 45. 1933. 1.
McLaughlin, R. P. Some Woods of the Magnolia family. A key to their structural identification. Journ. Forestry. 26. 1928. 665.
— Systematic Anatomy of the woods of the Magnoliales. Tropical Woods. No. 34. 1933. 3.
— Systematic Anatomy of the woods of the Magnoliales. Rhodora. 35. 1933. 3.
Thompson, W. P. and I. W. Bailey. Are Tetracentron, Trochodendron and Drimys specialized or primitive types. Mem. N. Y. Bot. Garden. VI. 1916. 27.
Whitaker, Th. W. Chromosome number and relationship in the Magnoliales. Journ. Arnold Arboretum. XIV. 1933. 376.
Wierletak, J. The chemical composition of wood of Trochodendron aralioides. Journ. of Forestry. XXIX. 1931. 64.
Zander, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der tertiären Braunkohlenhölzer des Geiseltals. Diss. Halle-Wittenberg. 1923. 6.

Malvaceae

Bakhuizen van den Brink, R. C. Bombaceae in India Batava. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VI. 1924. 241.
Chattaway, M. M. Tile cells in the rays of the Malvales. The New Phytologist. Vol. 32. 1933. 261.
Cox, C. E. C. Note on semal or cotton wood (Bombax malabaricum). India Forest Dept. Forest Bulletin 44. 1921.
Forsaith, C. C. Some features in the anatomy of the Malvales. Am. Journ. Bot. Vol. II. 238.
Heim, F. Valeur papetière des bois de fromager (Eriodendron anfractuosum) et de parasolier (Musanga smithii). Rev. Bot. appl. 4. 1924. 600.
Heineck, O. Warum ist das Balsaholz so leicht. Umschau. 1922. 822.
Webber, I. E. Bearing of upright ray cells in the wood of Hibiscus mutabilis L. on usage of the term Tile cells. Tropical Woods. No. 37. 1934. 9.
— The Wood of Hibiscus tiliaceus. Tropical Woods. No. 37. 1934. 14.
— Systematic Anatomy of the Woods of the Malvaceae. Tropical Woods. No. 38. 1934. 15.

Melastomaceae

McBride, J. F. A new Miconia and other large Melastomes of Peru. Tropical Woods. No. 17. 1929. 12.

Meliaceae

Aubréville. A. Notes sur le Sipo de Sassandra (Entandrophragma sp.). Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année 8. 1927. 273.

AUBRÉVILLE, A. Notes sur le Dibetou (Lovoa Klaineana). Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année 9. 1928. 91.
— Essai d'Identification des Méliacées de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 6. 1930. 65.
— Les Entandrophragma de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Année 7. 1931. 121, 145.

BERGER, L. G. DEN u. A. Swietenia Mahagoni Jacq. en Swietenia macrophylla King. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 15. 1926. 82.

BROOKE, W. L. The essential oil of calantas (Toona calantas) wood. Philippine Journ. of Science. Vol. 26. 1925. 1.

BUSCH. Die Mahagonisorten des Handels, geordnet nach den einzelnen Produktionsgebieten und ihrer bot. Abstammung. Der Tropenpflanzer. No. 9. 1911.

CHATTAWAY, M. M. Variations in vessel pattern in a single trunk of Entandrophragma cylindricum Sprague. Empire Forestry Journal. 10. 1931. 263.

CHEVALIER, A. u. A. Le bossé, Guarea cedrata (A. Chev.) Pellegr. Assoc. Colonies-Sciences et Comité National des Bois Coloniaux. Paris. 1928.

COLLARDET, J. Bossé (Guarea cedrata). Tropical Woods. No. 20. 1929. 10.
— Les Acajous; les Khayas sont ils des acajous. Bull. Agr. Congo Belge. 21. 1930. 1429.

DIXON, H. H. Mahogany, and the recognition of some of the different kinds by their microscopic characteristics. The Scientific Proceedings of the Dublin Society. Vol. XV. (N. S.). 1918. 431.

DUCHESNE, F. Étude sur les bois de trois Méliacées du Congo Belge. Rev. Zool. et Bot. Afric. 19. 1930. 131.

GROOM, P. Excretory Systems in the secondary xylem of Meliaceae. Annals of Botany. Vol. XL. 1926. 631.

HÉDIN, L. Commercial Mahoganies of French Cameroon. Tropical Woods. No. 21. 1930. 1.

KOEHLER, A. Identification of mahogany. Journ. of Forestry. Vol. 18. 1920. 154.
— The identification of true Mahogany, certain so called Mahoganies and some common substitutes. U. S. Dpt Agr. Bull. 1922. 1050.

KRIBS, D. A. Comparative Anatomy of the Woods of the Meliaceae. Am. Journ. Bot. Vol. XVII. 1930. 724.

MARTINEAU. Détermination botanique des Entandrophragma de la Côte d'Ivoire. Bulletin mensuel de l'Agence économique de l'Afrique occidentale française. Année 11. 1930. 49.

MEYER, H. Avodiré, ein Nutzholz Westafrikas. Tropenpflanzer. 31. 1928. 15.

MONNIN, M. Les acajous (Mahoganie). Revue Bot. Appliq. et Agriculture Coloniale. 8. 1928. 209.

Panshin, A. J. Comparative anatomy of the Woods of the Meliaceae. subfamily Swietenioideae. Am. Journ. Bot. Vol. XX. 1933. 663,
Parameswara Pillai, P. and B. Sanjwa Rao. The essential oil from the wood of Cedrela Toona Roxb. J. Soc. Chem. Ind. Vol. 50. 1930. 220.
Payson, W. F. Mahogany – Antique and modern. A study of its history and use in the decorative arts. New York. 1926.
Pellegrin, F. De quatre acajous de la Côte d'Ivoire. Bull. Soc. Bot. France. Tome 76. 1929. 731.
Penfold, A. R. The essential oil from the timber of Rosewood (Dysoxylon fraserianum). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. LXI. 1927. 337.
Record, S. J. Mahogany and some of its Substitutes. Journal of Forestry. Vol. XVII. 1919. 1.
— The Wood of the Venezuelan Mahogany (Swietenia Candollei Pittier). Contribution from the Yale School of Forestry, No. 16. 1921.
— West african Avodiré (Turraeanthus africana). Tropical Woods. No. 26. 1931. 7.
Rolfe, R. A. The true mahoganies. Bull. Kew. 1919. 201.
Spiekerkoetter, H. Untersuchungen zur Anatomie und Systematik Ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Simarubaceen. Bot. Archiv. 7. 1924. 274.
Welch, M. B. The resinous exudation of Rosewood (Dysoxylon Fraseranum). Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1922. Vol. LVI. 233.
— The occurrence of Intercellular Canals in the wood of some species of Flindersia. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. LXIV. 1931. 352.

Menispermaceae

Mijers, L. Tyloses in Menispermum. Bot. Gaz. Vol. 78. 1924. 453.
Pöckel, K. Ueber das Vorkommen von Saponin bei den Menispermaceen in bezug auf ihre Systematik. Diss. Berlin. 1933.

Monimiaceae

Garratt, G. A. Systematic Anatomy of the Woods of the Monimiaceae. Tropical Woods. No. 39. 1934. 18.
Métay, A. Sur la structure de quelques Monimiacées. Arch. Bot. Bull. Mens. 3. 1929. 177.
Rigotard. Un bois incombustible Le Mapou (Monimia). Revue de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Année 12. 1932. 152.
Welch, M. B. Notes on some Australian Timbers of the Monimiaceae. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1928. Vol. 62. 1929. 350.

Myristiceae

Garratt, G. A. Systematic Anatomy of the Woods of the Myristicaceae. Tropical Woods. No. 35. 1933. 6.

Garratt, G. A. Bearing of the Wood Anatomy on the Relationships of the Myristicaceae. Tropical Woods. No. 36. 1933. 20.
Normand, D. Les Bois de Myristicacées du Gabon. Rev. de Bot. Appliquée et d'Agriculture Tropicale 13. 1933. 471.

Myrtaceae

Anonymous. How to Identify Jarrah and Karri by microscopical examination. Australian Forestry Journal. 9. 1926. 16.
Beuzeville, W. A. W. de and M. B. Welch. A description of a new species of Eucalyptus from southern New South Wales. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 58. 1924. 177.
Brögli, B. Beiträge zur Anatomie der Myrtaceen Rinden, besonders der Gattungen Eucalyptus und Eugenia. Diss. Basel. 1926.
Cohen, W. E. The Identification of Wood by Chemical Means. Part 2. — Alkalinity of Ash and some simple Chemical tests for the Identification of the coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 53. Division of Forest Products. Technical Paper No. 15. 1934.
— A. L. Baldock and A. G. Charles. The chemistry of Australian timbers. Part 2. — The chemical composition of the woods of the Ironbark group. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 32. 1932.
— A. G. Charles and A. B. Jamieson. The chemistry of Australian timbers. Part. 3. — The chemical composition of four pale-coloured woods of the genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 44. 1933.
— and H. E. Dadswell. The chemistry of Australian Timbers. Part 1. — A study of the Lignin determination. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 22. Division of Forest Products. Technical Paper No. 3. 1931.
Dadswell, H. E. The identification of wood by Chemical Means. Part 1. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 20. Division of Forest Products. Technical Paper No. 1. 1931.
— Properties of Australian Timbers. Part 1. Eight Timbers of the Genus Eucalyptus (Ash Group). Australia Council for Scientific and Industrial Research. Pamph. 47. Division of Forest Products. Technical Paper No. 13. 1933.
— and M. Burnell. Methods for the Identification of the coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Bull. 67. Division of Forest Products. Technical Paper No. 5. 1932.
— M. Burnell and A. U. Eckersley. Methods for the light-coloured Woods of the Genus Eucalyptus. Australia Council for Scientific and Industrial Research. Bull. 78. Division of Forest Products. Technical Paper No. 12. 1934.
Goudie, H. A. Eucalypts in New Zealand. Circ. No. 20, New Zealand State Forest Service. Wellington. 1925.

Imperial Institute, Bulletin of the —. Vol. XXII. 1924. 280. The Coolibah Timber of Western Australia (Eucalyptus microtheca).

Penfold, A. R. and F. R. Morrison. The occurrence of a number of varieties of Eucalyptus dives as determined by chemical analyses of the Essential Oils. I. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 61. 1928. 54 and II. Vol. 62. 1929. 72.

Scott, M. H. The „saligna" gum (Eucalyptus saligna). Notes on its physical qualities, conversion and uses. South African Journal of Industries. 7. 1924. 504.

— The blue gum (Eucalyptus globulus). Notes on its physical qualities, conversion and uses. South African Journal of Industries 7. 1924. 575.

Tupper, W. W. An unusual seasonal growth ring in Eucalyptus. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters. 13. 1931. 217.

Welch, M. B. The occurrence of oil glands in the barks of certain Eucalypts. Proc. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. XLVII. 1922. 428.

— Note on the structure of some Eucalyptus woods. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 58. 1924. 169.

— The Identification of the principal Ironbarks and allied woods. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 59. 1926. 329.

— The Wood structure of certain Eucalypts belonging chiefly to the Ash Group. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 60. 1927. 147.

— Some properties of red satinay, Syncarpia Hillii. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. 63. 1930. 122.

Oleaceae

Amaldi, P. Osservazioni sull' anatomia del legno secondario dell' Olea chrysophylla Lam. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. 36. 1929. 282.

Chalk, L. The formation of spring and summerwood in ash and Douglas fir. Oxford Forestry Memoirs. No. 10. 1930.

Gates, F. C. and C. O. Erlanson. Enlarged Bases in Fraxinus nigra. Bot. Gaz. Vol. 80. 1925. 107.

Gill, N. The phloem of ash (Fraxinus excelsior Linn.) — its differentiation and seasonal variation. Proc. Leeds Philos. Soc. 2. 1932. 347.

Hiller, W. Unters. über die Gefäßdurchmesser im Eschenholz. Abh. u. Ber. d. Pommersch. Naturforsch. Ges. Stettin. 1921. 1.

Kew Bulletin of Miscellaneous Information. 1923. 240. Lilac Wood (Syringa vulgaris L.).

Lodewick. III Experiments with the dendrograph on Fraxinus americana. Bot. Gaz. Vol. 79. 1925. 311.

Oishi, S. On Fraxiniopsis Wieland and Yabeiella Ôishi, gen. nov Japan. Journ. Geol. a. Geogr. 8. 1931. 259.

Sax, K. et E. C. Abbe. Chromosome numbers and the anatomy of the secondory xylem in the Oleaceae. Journ. Arnold Arboretum. 13. 1932. 37.

Pittosporeae

Guenot. Contribution à l'étude anatomique des Pittosporacées. Thèse Paris. 1906.
Schürhoff, P. N. Ueber die systematische Stellung der Pittosporaceae. Beitr. Biol. Pflanzen. 17. 1929. 72.

Polygaleae

Jauch, B. Quelques points de l'anatomie et de la biologie des Polygalacées. Bull. Soc. Bot. Genève. 10. 1918. 47.

Rhamneae

Clark, R. H. and K. B. Gillie. The cascara content of the wood and bark of Rhamnus Purshiana. Am. Journ. Pharm. Vol. 96. 1924. 400.
Normand, D. Sur le Maesopsis de l'Ouest Africain et le bois de Nkanguele. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture tropicale. Année 15. 1935. 252.

Rhizophoreae

Imperial Institute, Bulletin of the —. Vol. 23. No. 1. 1925. 8. Monkey apple timber from Sierra Leone (Anisophyllea laurina der Rhizophoreae).
Troup, R. S. Carallia Wood (Carallia integerrima). Forest Pamph. No. 11 or Forest Economy Series No. 4. 1909.

Rosaceae

Mameli-Calvino, E. Localizzazione dei glucosidi cianogenetici nel Prunus occidentalis Sw. e nel P. Myrtifolia (L.) Urb. Atti R. Accad. Lincei Roma. 32². 1923. 423.
Schroeder. Ueber die Verbreitung der Saponinen unter den Rosaceen und über das Quillajahaemolysin. Diss. Frankfurt a. M. 1926.

Rubiaceae

Bally, W. Eerste rapport over de topsterfte van de koffie in de residenties Benkoelen en Palembang. Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch-Indie. Jrg. 2. 1928. 66.
Duchesne, F. Structure du bois de trois Rubiacées du Congo Belge. Rev. Zool. et Bot. Africaines. 22. 1932. 177.
Hamet, R. et L. Millat. Les Mitragyna et leurs alcaloïdes. Travaux des Laboratoires de matière médicale et de Pharmacie galénique. Tome XXIV. Année 1933. Partie 7.

Larrieu, P. Deux Mitragyna africains le Bahia (M. macrophylla Hiern) et le Diou (M. africana). Diss. Paris. 1930. Dasselbe in Travaux des Laboratoires de matière médicale et de Pharmacie galénique. Tome 21. 1930. Partie 4.
Record, S. J. The Wood of Geasonia duidana. Tropical Woods. No. 32. 1932. 18.

Rutaceae

Dadswell, H. E. and A. M. Eckersley. A Note on the Wood Structure of Acradenia frankliniae Kipp. Journal of the Council for Scientific and Industrial Research. Vol. 7. 1934. 39. Dasselbe als Division of Forest Products. Reprint No. 15.
Wirth, E. H. Over Lunasia amara var. costulata. Diss. Leiden. 1931.

Samydaceae

Sprague, T. A. and B. A. Boodle. West Indian Boxwood. (Casearia praecox, Griseb.). Bull. Kew. 1914. 214.

Sapotaceae

Karling, J. S. The lacticiferous system of Achras sapota. Am. Journ. Bot. Vol. 15. 1929. 803.
Lam, H. J. The Sapotaceae, Sarcospermaceae and Boerlagellaceae of the Dutch East-Indies and Surrounding Countries. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. VII. 1925. 1 and Vol. VIII. 1927. 381.
Marco, H. F. The Wood of Sarcosperma paniculatum. Tropical Woods. No. 33. 1933. 1.
Milanez, F. R. Estrutura do lenko do Mimusops Huberi. Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal. I. 1934. 49.

Saxifrageae

Burkett, G. W. Anatomical studies within the genus Hydrangea. Proc. Indiana Acad. Sci. Vol. 41. 1932. 83.
Pittier, H. Note on Escallonia tortuosa H. B. K. Tropical Woods. No. 26. 1931. 12.
Welch, M. B. Notes on the principal indigenous Timbers of the natural order Saxifrageae. Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales for 1925. Vol. 59. 276.

Simarubeae

Boas, F. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Simarubaceae. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 29. Abt. I. 1913. 303. Dasselbe auch als Diss. München. 1912.
Heim de Balsac, F. u. A. Valeur papetière du bois de „Simaruba" de la Guyane Française. Bulletin de l'Agence Générale des Colonies. Année 22. 1929. 660.
Jaccard, P. Nombre et dimensions des rayons médullaires chez Ailanthus glandulosa. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Tome 54. 1922. 253.

Spiekerkoetter, H. Untersuchungen zur Anatomie und Systematik ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Simarubaceen. Bot. Archiv. 7. 1924. 274.
Vodrazka, O. Das Mikroskopieren von Holz in filtriertem Ultraviolettlicht. Zeitschrift für Wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. 46. 1930. 502 (Ailanthus glandulosa).

Sterculiaceae

Aubréville, A. Les Sterculiacées de la Côte d'Ivoire. Actes et Comptes Rendus de l'Assoc. Colonies-Sciences. 6. 1930. 164.
Chattaway, M. M. The Wood of the Sterculiaceae. I. Specialization of the vertical Wood Parenchyma within the Subfamily Sterculieae. The New Phytologist. Vol. XXXI. 1932. 119.
— Tile cells in the rays of the Malvales. The New Phytologist. Vol. XXXII. 1933. 261.
— Ray development in the Sterculiaceae. Forestry. Journ. Soc. Foresters of Gr. Britain. Vol. VII. 1933. 93.
Groom, P. and S. E. Wilson. On the pneumatophores of paludal species of Amoora, Carapa and Heritera. Annals of Botany. Vol. 39. 1925. 9.

Styraceae

Chirtoui, M. Recherches sur les Lacistémacées et les Symplocacées. Diss. Genève. 1918.
Steenis, C. G. G. J. van. The Styracaceae of Netherlands India. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. XII. 1932. 212.

Ternstroemiaceae

Beauvisage, L. Contribution à l'étude de la fam. des Ternstroemiacées. Thèse Toulouse. 1918.
Buscalioni, L. e G. Muscatello. Studio anatomo-biologico sul Gen. Saurauia Willd. con speciale riguardo alle specie americane. Malpighia. 26. 1913. 313; 27. 325; 28. 331.
Janssonius, H. H. and J. W. Moll. The Linnean Method of describing anatomical structures. Some remarks concerning the paper of Mrs. Dr. Marie C. Stopes, entitled: Petrifactions of the earliest European Angiosperms. Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. IX. 1912. 452.
Lechner, S. Anatomische Untersuchungen über die Gattungen Actinidia, Saurauia, Clethra und Clematoclethra mit besonderer Berücksichtigung ihrer Stellung im System. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 32. Abth. I. 1915. 431.
Williams, L. A study of the Caryocaraceae. Tropical Woods. No. 42. 1935. 1.

Thymelaeaceae

Anonymus. Destillation of „Agar" oil. The Perfumery and Essential Oil Record. Vol. XVIII. 1927. 139.

Choquette, L. Contribution a l'étude du Dirca palustris L. ou „Bois de Plomb". Travaux des Laboratoires de Matière médicale et de Pharmacie galénique. Paris. Tome XVII. Année 1926. Partie 4. Dasselbe auch als Diss. Paris. 1925.
De, R. N. Destillation of agar oil. The Indian Forester. 53. 1927. 158.
Holm. Der Spitzenbaum. Die Umschau. Jhrg. XXIV. 1920. 581.
Léandri, J. Recherches anatomiques sur les Thymeléacées. Ann. Sc. nat. Série X. Tome XII. 1930. 125.

Tiliaceae

Chattaway, M. M. Tile cells in the rays of the Malvales. The New Phytologist. Vol. 32. 1933. 261.
— Anatomical Evidence that Grewia and Microcos are distinct Genera. Tropical Woods. No. 38. 1934. 9.
Viguier, R. Recherches sur le genre Grewia. Revue Général de Botanique. Tome XXIX. 1917. 161, 196, 249.

Urticaceae

Adamson, R. S. Note on some petrified wood from Banke, Namaqualand. Transactions Royal Society South Africa. Vol. 19. 1931. 255 (Ficus cordata).
Condit, I. J. Cytological and Morphological Studies in the Genus Ficus. I. Chromosome Number and Morphology in seven Species. University of California Publications in Botany. Vol. XI. No. 12. 1928. 233.
— Cytological and Morphological Studies in the Genus Ficus. II. Chromosome number and Morphology in thirty-one Species. University of California Publications in Botany. No. 17. 1933.
Oakley, K. P. Woods used by the ancient Egyptians. Analyst. 57. 1932. 158 (Ficus sycomorus).
Record, S. J. Formation of „Stone" in the Wood of Chlorophora excelsa. Tropical Woods. No. 29. 1932. 33.

Verbenaceae

Bakhuizen van den Brink, R. C. Revisio generis Avicenniae (cum annotationibus diversis). Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. III. 1921. 199.
Champion, H. G. Teak abnormalities. Indian Forester. 57. 1931. 103.
Coster, Ch. Het watergehalte en de waterverdeeling van den verschen Djatistam. Tectona. Bd. XVI. 1923. 935.
— Physiologische en Pathologische Kernhoutvorming en de in het laatste geval optredende wondgommen bij de Djati, Tectona grandis L. f. Tectona. Bd. XVII. 1924. 620.
— Die physiologische und pathologische Kernholzbildung bei Tectona grandis L. f. nebst Bemerkungen über die Bildung des Wundholzgummis. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. Vol. XXXIV. 1925. 1.

Coster, Ch. Het ringen van den Djati (Tectona grandis). Tectona. Bd. XXIII. 1930. 166.

— en Eidman. Selectie-onderzoek van den Djati (Tectona grandis). . Tectona. Bd. XXVII. 1934. 1.

Ferguson, J. H. A. De dikte van Kern- en Spinthout van den Djati (Tectona grandis L. f.). Tectona. Bd. XXVII. 1934. 313.

Francis, W. D. Features of the vegetative anatomy of the Australian White Beech (Gmelina liechhardtii). Proc. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. LIII. 1928. 474.

Hoff, B. Dwarliggers-rapporten. Tectona. Bd. XXV. 1932. 341.

Hole, R. S. Note on best season for coppice fellings of teak (Tectona grandis). Forest Pamphlet No. 16. Calcutta. 1910.

Lam, H. J. The Verbenaceae of the Malayan Archipelago, together with those from The Malayan Peninsula, The Philippines, The Bismarck-Archipelago and The Palau-, Marianne- and Caroline-Islands. Diss. Utrecht. 1919.

— and R. C. Bakhuizen van den Brink. Revision of the Verbenaceae of the Dutch East-Indies and Surrounding Countries. Bull. Jard. Bot. Série III. Vol. III. 1921. 1.

Maheu, J. Écorces tannifères de la Mangrove de Madagascar. Suite. Bulletin de l'Agence Générale des Colonies. Année 19. 1926. 1274 (Avicennia officinalis).

Record, S. J. Lapachol. Tropical Woods. No. 1. 1925. 7 (Avicennia).

Roop, W. P. Teak: Its habitat, exploitation, and marketing. Technical Bulletin No. 1—25. Navy Dept. Bu. of Construction and Repair. Washington. 1925.

Vidal, L. Essai de Fabrication de Papier avec le Bois dit Palétuvier Blanc (Avicennia nitida) de Guyane. Rev. Internat. des Produits Coloniaux. Tome IX. 1934. 255.

INHALT DES GESAMTWERKES

Die Zahlen zeigen die Seiten an; die laufenden Nummern der Arten sind fett gedruckt.

ERSTER BAND.

Seite

ALLGEMEINER TEIL 3

EINLEITUNG 5

§ 1. Die Literaturangaben 10
§ 2. Das Material 11
§ 3. Die Präparate 22
§ 4. Die Reagentien 23
§ 5. Die Mikrographie 24

Die Anatomie des sekondären Holzes und die bei der Beschreibung benütze Terminologie 40

Kapitel I. **Die Cytologie des Holzes** 40

§ 1. Die Gestalt der Holzelemente 40
§ 2. Die Wand der Holzelemente 43
§ 3. Der Inhalt der Holzelemente 49

Kapitel II. **Die Histologie des Holzes** 51

§ 1. Die Anordnung der Elemente 51
§ 2. Die Differenzierung der Elemente 51
§ 3. Die gegenseitige Tüpfelung der Elemente 55

Kapitel III. **Die mikroskopische Anatomie des Holzes**

§ 1. Der Aufbau des Holzes aus seinen Gewebearten . . 57
§ 2. Zuwachszonen oder Jahresringe 60
§ 3. Splintholz und Kernholz 61

SPEZIELLER TEIL. 63

Die ausführliche Beschreibung der mikroskopischen Struktur der untersuchten Hölzer 63

Dicotyledones 65
Polypetalae 65
Thalamiflorae. 65

Seite

Familie I. **Dilleniaceae** 65

Wormia: 1. *W. excelsa*. 69
Dillenia: 2. *D. indica* 71; 3. *D. aurea* 76; 4. *D. pentagyna* 78

Familie II. **Magnoliaceae** 80

Talauma: 5. *T. Candollei* 84
Magnolia: 6. *M. javanica*. 88
Manglietia: 7. *M. glauca*. 93
Michelia: 8. *M. montana* 97; 9. *M. velutina* 101; 10. *M. champaca* 103; 11. *M. longifolia* 105

Familie III. **Anonaceae**. 106

Stelechocarpus: 12. *S. Burahol*. 114
Cyathocalyx: 13. *C. sumatrana*. 118
Canangium: 14. *C. odoratum* 121; 15. *C. odoratum* var. *velutina* 126
Meiogyne: 16. *M. virgata* 127
Polyalthia: 17. *P. lateriflora* 129; 18. *P. subcordata* 134; 19. *P. glauca* 134; 20. *P. sphaerocarpa* 135; 21. *P. longipes* 136
Trivalvaria: 22. *T. macrophylla* 136
Popowia: 23. *P. pisocarpa* 139
Goniothalamus: 24. *G. macrophyllus* 141
Mitrephora: 25. *M. macrantha* 144; 26. *M. rugosa* 148; 27. *M. obtusa* 152; 28. *M. reticulata* 154; 29. *M. polypyrena* 156
Platymitra: 30. *P. macrocarpa* 157
Anona: 31. *A. reticulata* 161
Saccopetalum: 32. *S. Horsfieldii* 164
Orophea: 33. *O. hexandra* 166
Alphonsea: 34. *A. javanica*. 170

Familie IV. **Menispermaceae** 173

Cocculus: 35. *C. laurifolius* 174

Familie V. **Capparideae** 175

Capparis: 36. *C. micrantha* 179; 37. *C. subacuta* 183; 38. *C. acuminata* 185
Crataeva: 39. *C. narvala* 189

Familie VI. **Violarieae** 193

Alsodeia: 40. *A. cymulosa* 193

Familie VII. **Bixineae** 197

Scolopia: 41. *S. Roxburghii* 202
Flacourtia: 42. *F. Rukam* 204; 43. *F. Ramontchi* 208; 44. *F. Cataphracta*. 209
Bennettia: 45. *B. Horsfieldii* 210
Pangium: 46. *P. edule* 211
Bergsmia: 47. *B. (Hydnocarpus?) sumatrana* 214

Seite
Taraktogenos: **48**. *T. Blumei* 218
Ryparosa: **49**. *R. javanica* 220

Familie VIII. **Pittosporeae** 223

Pittosporum: **50**. *P. ferrugineum* 226; **51**. *P. microcalyx* 230; **52**. *P. ramiflorum* 231; **53**. *P. Zollingerianum* var. *argentea* 231

Familie IX. **Polygaleae** 232

Xanthophyllum: **54**. *X. excelsum* 235; **55**. *X. vitellinum* 238

Familie X. **Hypericineae** 239

Cratoxylon: **56**. *C. formosum* 243; **57**. *C. clandestinum* 247; **58**. *C. Hornschuchii* 248; **59**. *C. racemosum* 249

Familie XI. **Guttiferae** 250

Garcinia: **60**. *G. dioica* 256; **61**. *G. balica* 260; **62**. *G. dulcis* 265; **63**. *G. celebica* (*G. cornea*) 267; **64**. *G. lateriflora* (*G. Morella*) 269; **65**. *G. salakensis* 271
Calophyllum: **66**. *C. Inophyllum* 272; **67**. *C. spectabile* 276; **68**. *C. Teysmanni* (*C. lanceolatum*) 278; **69**. *C. Haskarlii* 280; **70**. *C. venulosum* 281

Familie XII. **Ternstroemiaceae** 282

Ternstroemia: **71**. *T. macrocarpa* 291; **72**. *T. japonica*. 296
Adinandra: **73**. *A. Lamponga* 297; **74**. *A. javanica* . . 301
Eurya: **75**. *E. acuminata* 302; **76**. *E. japonica* var. *phyllantoides* 306; **77**. *E. japonica* var. *nitida* 307; **78**. *E. glabra* 308
Saurauja: **79**. *S. bracteosa* 308; **80**. *S. ramiflora* 313; **81**. *S. nudiflora* 314; **82**. *S. Junghunii* 316; **83**. *S. umbellata* 317; **84**. *S. pendula* 318; **85**. *S. pendula* var. *longifolia* 319; **86**. *S. Blumeana* 320; **87**. *S. Reinwardtiana* 321; **88**. *S. cauliflora* 322; **89**. *S. squamulosa* 323; **90**. *S. trichocalyx* 324; **91**. *S. micrantha* 325; **92**. *S. leprosa* 325
Schima: **93**. *S. Noronhae*. 327
Pyrenaria: **94**. *P. serrata* 331; **95**. *P. lasiocarpa* . . . 333
Gordonia: **96**. *G. excelsa* 334
Haemocharis: **97**. *H. integerrima*. 338
Camellia: **98**. *C. lanceolata*. 339

Familie XIII. **Dipterocarpeae**. 343

Dipterocarpus: **99**. *D. littoralis* 348; **100**. *D. trinervis* 354; **101**. *D. trinervis* var. *elegans* 354; **102**. *D. trinervis* var. *canescens* 355; **103**. *D. Vanderhoeveni* 356; **104**. *D. balsamifera* 357; **105**. *D. gracilis* 358; **106**. *D. Hasseltii* 359; **107**. *D. pubescens* 359
Vatica: **108**. *V. bancana*. 360
Shorea: **109**. *S. robusta* 364
Hopea: **110**. *H. fagifolia*. 369

Seite

Familie XIV. **Malvaceae** 374

Hibiscus: **111**. *H. tiliaceus* 380; **112**. *H. macrophyllus* 385; **113**. *H. similis* 387; **114**. *H. greviaefolius* 388
Thespesia: **115**. *T. macrophylla* 389
Bombax: **116**. *B. malabaricum* 393; **117**. *B.* spec. (*affinis B. insignis*) 398
Eridodendron: **118**. *E. anfractuosum* 399
Durio: **119**. *D. zibethinus* 404
Neesia: **120**. *N. altissima* 408

Familie XV. **Sterculiaceae** 413

Sterculia: **121**. *S. foetida* 422; **122**. *S. urceolata* 426; **123**. *S. javanica* 428; **124**. *S. macrophylla* 429; **125**. *S. longifolia* 430; **126**. *S. Blumei* 431; **127**. *S. Spangleri* 432; **128**. *S.* spec. 433
Firmiana: **129**. *F. colorata* 434
Pterocymbium: **130**. *P. javanicum* 439
Tarrietia: **131**. *T. sumatrana* 444
Heritiera: **132**. *H. littoralis* 449
Reevesia: **133**. *R. Wallichii* 453
Kleinhovia: **134**. *K. hospita* var. *velutina* 457; **135**. *K. hospita* 461
Pterospermum: **136**. *P. javanicum* 462; **137**. *P. javanicum* var. *montanum* 467; **138**. *P. diversifolium* 467
Melochia: **139**. *M. indica* 468
Commersonia: **140**. *C. platyphylla* 472

Familie XVI. **Tiliaceae** 476

Pentace: **141**. *P. polyantha* 487
Berria: **142**. *B. ammonilla* 491; **143**. *B. quinquelocaris* 496
Grewia: **144**. *G. celtidifolia* 497; **145**. *G. microcos* 502; **146**. *G. laevigata* 507; **147**. *G. laevigata* var. *oblongifolia* 510; **148**. *G. excelsa* 511; **149**. *G. eriocarpa* 512
Columbia: **150**. *C. javanica* 512
Trichospermum: **151**. *T. javanicum* 517
Schoutenia: **152**. *S. ovata* 521; **153**. *S. Buurmanni* . . 525
Sloanea: **154**. *S. Sigun* 530
Elaeocarpus: **155**. *E. floribundus* 534; **156**. *E. Ganitrus* 539; **157**. *E. oxypyren* 540; **158**. *E. obtusus* 541; **159**. *E. Pierrei* 542; **160**. *E. longifolius* 543; **161**. *E. glaber* 543; **162**. *E. grandiflorus* 544; **163**. *E. stipularis* 545; **164**. *E. petiolatus* 545; **165**. *E. acronodia* 546; **166**. *E. macrophyllus* 546

REGISTER 549

INHALT 565

Berichtigungen 569

ZWEITER BAND.

Seite

Disciflorae 5

Familie XVII. **Geraniaceae** 5

Averrhoa: **167**. *A. carambola* 9; **168**. *A. Bilimbi* . . . 13

Familie XVIII. **Rutaceae** 14

Evodia: **169**. *E. aromatica* 23; **170**. *E. nervosa* 27; **171**. *E. speciosa* 28; **172**. *E. latifolia* 28; **173**. *E. accedens* . . 29
Zanthoxylum: **174**. *Z. Budrunga* 30; **175**. *Z. Budrunga* var. *paucijuga* 34; **176**. *Z. Budrunga* forma *pubernla* . . 35
Lunasia: **177**. *L. costulata* 35
Acronychia: **178**. *A. laurifolia* 39; **179**. *A. laurifolia* var. *densiflora* 43; **180**. *A. trifoliata*. 44
Glycosmis: **181**. *G. simplicifolia* 45; **182**. *G. pentaphylla*. 46
Micromelon: **183**. *M. pubescens* 47; **184**. *M. pubescens* var. *denticulata* 51
Murraya: **185**. *M. exotica* var. *sumatrana* 51
Clausena: **186**. *C. excavata*. 55
Paramignya: **187**. *P. dubia* 59
Citrus: **188**. *C. Hystrix* 60
Feronia: **189**. *F. lucida* 65
Aegle: **190**. *A. Marmelos*. 69

Familie XIX. **Simarubeae** 72

Ailanthus: **191**. *A. malabarica* var. *mollis* 77; **192**. *A. malabarica* 81; **193**. *A. moluccana* var. *javanica* 82
Picrasma: **194**. *P. javanica*. 83

Familie XX. **Burseraceae**. 87

Garuga: **195**. *G. pinnata*. 93
Protium: **196**. *P. javanicum* 98
Canarium: **197**. *C. hispidum* 102; **198**. *C. denticulatum* 107; **199**. *C. littorale* 107; **200**. *C. Kipella* 108; **201**. *C. commune* 108; **202**. *C. altissimum*. 109

Fam. XXI. **Meliaceae**. 110

Melia: **203**. *M. Azedarach* var. *javanica* 122; **204**. *M. Azedarach* 128; **205**. *M. Bogoriensis* 128; **206**. *M. composita*. 130
Sandoricum: **207**. *S. indicum* 131; **208**. *S. nervosum*. . 135
Dysoxylum: **209**. *D. densiflorum* 135; **210**. *D. densiflorum* var. *minor* 142; **211**. *D. caulostachyum* 143; **212**. *D. ramiflorum* 144; **213**. *D. excelsum* 145; **214**. *D. excelsum* var. *parvifolia* 147; **215**. *D. Hasseltii* 148; **216**. *D. macrocarpum* 148; **217**. *D. alliaceum* 149; **218**. *D. alliaceum* var. *lanceolatum* 150; **219**. *D. alliaceum* var. *pauciflorum* 151; **220**. *D. arborescens* 151; **221**. *D. amooroides* var. *otophora* 152; **222**. *D. amooroides* var. *pubescens* 153; **223**. *D. amooroides*

Seite

153; **224**. *D. mollissimum* 154; **225**. *D. mollissimum* var. *Teysmannii* 155; **226**. *D. nutans* 156; **227**. *D. simile* 157; **228**. *D. Blumei* 158; **229**. *D. biloculare* 158

Chisocheton: **230**. *Ch. sandoricocarpus* 159; **231**. *Ch. microcarpus* 164; **232**. *Ch. divergens* 165; **233**. *Ch. macrophyllus* 166

Amoora: **234**. *A. Aphanamixis* 168

Lansium: **235**. *L. humile* 172; **236**. *L. javanicum* . . . 176

Aglaia: **237**. *A. argentea* var. *cordulata* 177; **238**. *A. argentea* var. *splendens* 182; **239**. *A. argentea* var. *multijuga* 182; **240**. *A. eusideroxylon* 183; **241**. *A. odoratissima* 185; **242**. *A. odoratissima* var. *parvifolia* 186; **243**. *A. heptandra* 186; **244**. *A. aspera* 188; **245**. *A. Ganggo* 189; **246**. *A. latifolia* 189; **247**. *A. acida* 190; **248**. *A. Roxburghiana* 191; **249**. *A. Roxburghiana* var. *balica* 192; **250**. *A. elliptica* var. *grandifolia* 193; **251**. *A. barbatula* 194; **252**. *A. elaeagnoidea* 194

Walsura: **253**. *W. pinnata* 195

Carapa: **254**. *C. oborata* 199; **255**. *C. moluccensis* 204; **256**. *C. moluccensis* var. *elliptica* 206; **257**. *C. moluccensis* var. *obtusifolia* 206

Cedrela: **258**. *C. febrifuga* var. *glabrior* 207; **259**. *C. febrifuga* 213; **260**. *C. febrifuga* var. *velutina* 215

Familie XXII. **Olacineae** 215

Strombosia: **261**. *S. membranacea* 224

Anacolosa: **262**. *A. arborea* 229; **263**. *A. arborea* var. *parviflora* 234

Stemonurus: **264**. *S. secundiflorus* 234

Gomphandra: **265**. *G. javanica* 238; **266**. *G. javanica* var. *dolichocarpa* 243; **267**. *G. javanica* var. *lanceolata* 243

Apodytes: **268**. *A. javanica* 244

Platea: **269**. *P. latifolia* 248; **270**. *P. excelsa* 253; **271**. *P. parviflora* 254

Familie XXIII. **Celastrineae** 254

Euonymus: **272** *E. javanicus* 265; **273**. *E. javanicus* var. *sphaerocarpa* 270; **274**. *E. javanicus* forma *lanceolata* . . . 271

Microtropis: **275**. *M. bivalvis* 271

Lophopetalum: **276**. *L. javanicum* 276

Caryospermum: **277**. *C. serrulatum* 281

Elaeodendron: **278**. *E. glaucum* var. *macrocarpa* 285; **279**. *E. glaucum* 292

Siphonodon: **280**. *S. celastrineus* 293

Familie XXIV. **Rhamneae** 297

Zizyphus: **281**. *Z. jujuba* 297

Familie XXV. **Ampelideae** 303

Leea: **282**. *L. angulata* 308; **283**. *L. sundaica* 314; **284**. *L. javanica* 315; **285**. *L. sambucina* 315

Seite

Familie XXVI. **Sapindaceae** 316

Sapindus: 286. *S. Barak*. 330
Erioglossum: 287. *E. edule*. 287
Aphania: 288. *A. montana* 341
Lepisanthes: 289. *L. montana* 346
Otophora: 290. *O. alata* 350
Schleichera: 291. *S. trijuga* 354
Xerospermum: 292. *X. Noronhianum* 359
Nephelium: 293. *N. lappaceum* 365
Pometia: 294. *P. tomentosa* 370; 295. *P. pinnata* var. *javanica*. 376
Guioa: 296. *G. diplopetala* 377
Arytera: 297. *A. littoralis* 381
Mischocarpus: 298. *M. fuscescens* 385; 299. *M. sundaicus*. 390
Dodonaea: 300. *D. viscosa* 391
Ganophyllum: 301. *G. falcatum*. 396
Harpullia: 302. *H. imbricata* 400; 303. *H. cupanioides*. 405

Familie XXVII. **Aceraceae** 407

Acer: 304. *A. niveum* 407

Familie XXVIII. **Staphyleaceae**. 416

Turpinia: 305. *T. pomifera* 417; 306. *T. parva* 423

Familie XXIX. **Sabiaceae**. 424

Meliosma: 307. *M. ferruginea* 428; 308. *M. ferruginea* var. *subserratis* 435; 309. *M. nitida* 435; 310. *M. nitida* var. *tridentata* 436; 311. *M. lanceolata* 436; 312. *M. lanceolata* var. *pendula* 437

Familie XXX. **Anacardiaceae**. 438

Buchanania: 313. *B. florida* 451
Mangifera: 314. *M. indica* 459; 315. *M. odorata* 466; 316. *M. foetida* 467; 317. *M. laurina* 467; 318. *M. longipes*. 468
Gluta: 319. *G. Renghas* 468
Bouea: 320. *B. macrophylla* 474
Spondias: 321. *S. mangifera* var. *javanica* 480; 322. *S. dulcis* var. *acida* 487
Dracontomelon: 323. *D. mangiferum* 488; 324. *D. mangiferum* var. *pubescens* 493
Odina: 325. *O. Wodier* var. *Wirtgenii*. 494
Melanochyla: 326. *M. tomentosa* var. *glabrescens*. . . . 501
Semecarpus: 327. *S. heterophylla* 506; 328. *S. albescens*. 512

Familie XXXI. **Moringeae** 513

Moringa 329 513

REGISTER. 521

INHALT. 537

DRITTER BAND.

Seite

Calyciflorae 5

Familie XXXII. **Connaraceae** 5

Ellipanthus: 330. *E. Kingii* 5

Familie XXXIII. **Leguminosae** 11

Desmodium: 331. *D. umbellatum* 36
Erythrina: 332. *E. indica* 42; 333. *E. lithosperma* 48; 334. *E. lithosperma* var. *inermis* 50; 335. *E. lithosperma* var. *crassifolia* 50; 336. *E. microcarpa* 51; 337. *E. ovalifolia* 52
Butea: 338. *B. frondosa* 53
Dalbergia: 339. *D. latifolia* 59
Pterocarpus: 340. *P. indicus* 64; 341. *P.* spec. 71
Derris: 342. *D. polyphylla* 71
Pongamia: 343. *P. glabra* 77
Inocarpus: 344. *I. edulis* 82
Peltophorum: 345. *P. ferrugineum* 88
Acrocarpus: 346. *A. fraxinifolius* 92
Cassia: 347. *C. javanica* 97; 348. *C. fistula* 104; 349. *C. timorensis* 106; 350. *C. siamea* 107
Dialium: 351. *D. indum* 108
Bauhinia: 352. *B. malabarica* 112
Pahudia: 353. *P. javanica* 119
Afzelia: 354. *A. bijuga* 125
Tamarindus: 355. *T. indica* 129
Saraca: 356. *S. declinata* 135; 357. *S. indica* 139
Crudia: 358. *C. bantamensis* 140
Sindora: 359. *S. sumatrana* 142; 360. *S. sumatrana* var. *javanica* 147; 361. *S. sumatrana* var. *stipulata* 148
Cynometra: 362. *C. ramiflora* 149
Parkia: 363. *P. biglobosa* 156; 364. *P. intermedia* 162; 365. *P. speciosa* 163
Adenanthera: 366. *A. microsperma* 163; 367. *A. pavonina* 168
Dichrostachys: 368. *D. cinerea* 169
Acacia: 369. *A. leucocephloea* 175; 370. *A. tomentosa* . . 181
Albizzia: 371. *A. stipulata* 182; 372. *A. lebbekkoides* 188; 373. *A. Lebbek* 190; 374. *A. procera* 191; 375. *A. tomentella* 193; 376. *A. montana* 194
Pithecolobium: 377. *P. montanum* 195; 378. *P. monilferum* 201; 379. *P. bigeminum* 203; 380. *P. fasciculatum* 204; 381. *P. Junghuhnianum* 205; 382. *P. rostratum* 206; 383. *P. fagifolium* 206

Familie XXXIV. **Rosaceae** 207

Parinarium: 384. *P. Griffithianum* 222; 385. *P. scabrum* var. *lanceolata* 228; 386. *P. sumatranum* 229
Prunus: 387. *P. javanica* 230; 388. *P. adenopoda* . . . 238

Seite

Pygeum: 389. *P. parviflorum* 239; 390. *P. parviflorum* var. *robusta* 246; 391. *P. parviflorum* var. *lanceolata* 247; 392. *P. parviflorum* var. *subcordata* 248; 393. *P. latifolium* 249; 394. *P. latifolium* var. *tomentosa* 250; 395. *P. latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata* 251; 396. *P. latifolium* var. *nervosa* 252; 397. *P. latifolium* forma *genuina* 254
Eriobotrya: 398. *E. japonica* 255
Photinia: 399. *Ph. Notoniana* 259

Familie XXXV. **Saxifrageae** 264

Hydrangea: 400. *H. oblongifolia* 273
Dichroa: 401. *D. febrifuga* 278
Itea: 402. *I. macrophylla* 280; 403. *I. macrophylla* var. *minor*. 286
Polyosma: 404. *P. integrifolia* 287; 405. *P. integrifolia* forma *subdenticulata* 292; 406. *P. mutabilis* 293; 407. *P. ilicifolia* 294
Weinmannia: 408. *W. Blumei* 295

Familie XXXVI. **Hamamelideae** 301

Distylium: 409. *D. stellare* 309
Altingia: 410. *A. excelsa* 315; 411. *A. excelsa* var. *velutina* 322

Familie XXXVII. **Rhizophoreae** 323

Rhizophora: 412. *R. conjugata* 333; 413. *R. mucronata* 338
Bruguiera: 414. *B. eriopetala* 339; 415. *B. caryophylloides* 343; 416. *B. gymnorrhiza* 344; 417. *B. parviflora* 345
Carallia: 418. *C. integerrima*. 346
Gynotroches: 419. *G. axillaris* 352; 420. *G. axillaris* var. *obtusa*. 358

Familie XXXVIII. **Combretaceae** 359

Terminalia: 421. *T. bellerica* var. *laurinoides* 367; 422. *T. javanica* 374; 423. *T. catappa* 375; 424. *T. bialata* 377; 425. *T. Teysmannii* 377
Lumnitzera: 426. *L. coccinea* 378; 427. *L. racemosa* var. *pubescens* 382; 428. *L. racemosa* 383

Familie XXXIX. **Myrtaceae**. 383

Leptospermum: 429. *L. javanicum* 404; 430. *L. javanicum* var. *congesta*. 409
Rhodamnia: 431. *R. cinerea* 409
Decaspermum: 432. *D. paniculatum* var. *polymorpha* . 415
Eugenia: 433. *Eu. densiflora* 420; 434. *Eu. polyantha* 428; 435. *Eu. napiformis* 434; 436. *Eu. argutata* 435; 437. *Eu. cuprea* 436; 438. *Eu. suringariana* 439; 439. *Eu. cymosa* 440; 440. *Eu. acuminatissima* 443; 441. *Eu. acuminatissima* var. *angustifolia* 444; 442. *Eu. acumina-*

Seite

tissima var. *oblonga* 445; **443**. *Eu. jamboloides* 445; **444**. *Eu. laxiflora* 447; **445**. *Eu. Zippeliana* 448; **446**. *Eu. javensis* 450; **447**. *Eu. jambolana* 452; **448**. *Eu. javanica* 453; **449**. *Eu. opaca* 455; **450**. *Eu. subglauca* 456; **451**. *Eu. clavimyrtus* 457; **452**. *Eu. spicata* 458; **453**. *Eu. glomerata* 461; **454**. *Eu. operculata* 462; **455**. *Eu. operculata* var. *tenuinervia* 463; **456**. *Eu. operculata* var. *densiflora* 464; **457**. *Eu. occlusa* 464; **458**. *Eu. microcyma* 465; **459**. *Eu. lineata* 467; **460**. *Eu. fastigiata* 468; **461**. *Eu. tenuicuspis* 469; **462**. *Eu. discophora* 470; **463**. *Eu. umbilicata* 472; **464**. *Eu. corymbifera* 473; **465**. *Eu. melanosticta* 475; **466**. *Eu. zollingeriana* 476; **467**. *Eu. formosa* 477; **468**. *Eu. bantamensis* 479; **469**. *Eu. Jambos* 480; **470**. *Eu. ampliflora* 481; **471**. *Eu. magnoliaefolia* 483; **472**. *Eu. ruminata* 484; **473**. *Eu. sexangulata* 485; **474**. *Eu. densepunctata* 486; **475**. *Eu. Klampok* 487; **476**. *Eu. polycephala* 488

Barringtonia: **477**. *B. speciosa* 489; **478**. *B. spicata* 494; **479**. *B. insignis* 500; **480**. *B. gigantostachya* 500

Chydenanthus: **481**. *Ch. excelsus* 502

Planchonia: **482**. *P. sundaica* 508

Aphanomyrtus: **483**. *A. tetraquetra* 513

Familie XL. **Melastomaceae** 518

Melastoma: **484**. *M. Molkenboerii* 532; **485**. *M. setigerum* 537; **486**. *M. asperum* 537; **487**. *M. lanuginosum* 538

Medinilla: **488**. *M. javanensis* 539

Astronia: **489**. *A. spectabilis* 544; **490**. *A. macrophylla* 549

Kibessia: **491**. *K. azurea* 550

Memecylon: **492**. *M. paniculatum* 556; **493**. *M. floribundum* 562; **494**. *M. intermedium* 564; **495**. *M. appendiculatum* 565; **496**. *M. laevigatum* 566; **497**. *M. oligoneurum* 567; **498**. *M. excelsum* 568

Familie XLI. **Lythrarieae** 569

Crypteronia: **499**. *C. paniculata* 579; **500**. *C. paniculata* var. *leptostachya* 584

Lagerstroemia: **501**. *L. speciosa* 585; **502**. *L. ovalifolia* 592

Duabanga: **503**. *D. moluccana* 594

Sonneratia: **504**. *S. acida* 598; **505**. *S. alba* 603

Familie XLII. **Samydaceae** 604

Casearia: **506**. *C. grewiaefolia* 613; **507**. *C. grewiaefolia* var. *deglubrata* 619; **508**. *C. flavovirens* 620; **509**. *C. coriacea* 621; **510**. *C. tomentosa* 622; **511**. *C. tomentosa* var. *glabra* 623

Homalium: **512**. *H. tomentosum* 624; **513**. *H. javanicum* 630

Familie XLIII. **Datisceae** 631

Tetrameles 514. *Tetrameles nudiflora* 631

Seite

Familie XLIV. **Araliaceae** 636

Aralia: 515. *A. dasyphylla* var. *strigosa* 648
Horsfieldia: 516. *H. aculeata* 653
Polyscias: 517. *P. nodosa* 659
Heptapleurum: 518. *H. rigidum* 664; 519. *H. grandifolium* 668; 520. *H. polybotryum* 669; 521. *H. aromaticum* 670; 522. *H. laeve* 671; 523. *H. heterophyllum* 671; 524. *H. ellipticum* 672
Trevesia: 525. *T. sundaica* 673
Arthrophyllum: 526. *A. diversifolium* 679
Brassaiopsis: 527. *B. speciosa* 684
Macropanax: 528. *M. oreophilum* 688; 529. *M. concinnum* 693

Familie XLV. **Cornaceae** 694

Marlea: 530. *M. vitiensis* var. *tomentosa* 709; 531. *M. densiflora* 716; 532. *M. tomentosa* var. *rotundifolia* 717; 533. *M. begonifolia* 719; 534. *M. javanica* 721
Mastixia: 535. *M. trichotoma* 722; 536. *M. rostrata* . . 729
Nyssa: 537. *N. sessiflora* 730

REGISTER 739

INHALT 761

VIERTER BAND.

Gamopetalae 5

Familie XLVI. **Caprifoliaceae** 5

Viburnum: 538. *V. sundaicum* 11; 539. *V. sundaicum* var. *latifolia* 18; 540. *V. coriaceum* 19; 541. *V. sambucinum*. 20

Familie XLVII. **Rubiaceae** 21

Sarcocephalus: 542. *S. cordatus* 46
Anthocephalus: 543. *A. indicus* 53; 544. *A. indicus* var. *mollis* 59
Adina: 545. *A. polycephala* var. *aralioides*. 59
Mitragyna: 546. *M. javanica*. 66
Nauclea: 547. *N. lanceolata* 72; 548. *N. obtusa* var. *maior* 78; 549. *N. obtusa* 80; 550. *N. excelsa* 81; 551. *N. excelsa* var. *mollis* 82; 552. *N. purpurascens* 83; 553. *N. purpurascens* var. *parviflora* 84; 554. *N. pallida*. 85
Cinchona: 555. *Cinchona* spec. 85
Hymenodictyon: 556. *H. excelsum* 90
Wendlandia: 557. *W. rufescens* 96; 558. *W. glabrata* 103; 559. *W. Junghuhniana*. 104
Mussaenda: 560. *M. frondosa* 105
Urophyllum: 561. *U. glabrum* 111; 562. *U. corymbosum* 117; 563. *U. macrophyllum*. 118

Seite

Tarenna: 564. *T. fragrans* 119; 565. *T. incerta* 125; 566. *T. laxiflora*. 126

Randia: 567. *R. exaltata* 127; 568. *R. densiflora* 134; 569. *R. Miquelii*. 135

Hypobathrum: 570. *H. frutescens* 136; 571. *H. brevipes*. 143

Petunga: 572. *P. longifolia* 145; 573. *P. longifolia* var. *parvifolia* 152; 574. *P. brevispica* 153

Diplospora: 575. *D. javanica* 154

Zuccarinia: 576. *Z. macrophylla* 161

Scyphiphora: 577. *S. hydrophyllacea* 167

Guettarda: 578. *G. speciosa* 172

Plectronia: 579. *P. didyma* 179; 580. *P. glabra* 185; 581. *P. glabra* var. *pubernla* 186; 582. *P. scandens*. 188

Vangueria: 583. *V. spinosa*. 189

Ixora: 584. *I. odorata* 195; 585. *I. longituba* 201; 586. *I. javanica* 203; 587. *I. paludosa* 204; 588. *I. grandifolia*. 205

Pavetta: 589. *P. indica* var. *montana* 206; 590. *P. indica* var. *subvelutina*. 212

Lachnastoma: 591. *L. densiflora* 213

Morinda: 592. *M. citrifolia* 219; 593. *M. tinctoria*. . . 225

Prismatomeris: 594. *P. albidiflora* var. *javanica*. . . . 226

Psychotria: 595. *P. robusta* 232; 596. *P. aurantiaca* 238; 597. *P. viridiflora* var. *macrocarpa* 239

Lasianthus: 598. *L. purpureus* 240; 599. *L.* spec. . . . 245

Familie XLVIII. **Compositae** 246

Vernonia: 600. *V. arborea* var. *javanica* 253; 601. *V. arborea* var. *glabra* 260; 602. *V. arborea* 261; 603. *V. arborea* var. *incana* 263; 604. *V. arborea* var. *Blumeana*. 264

Anaphalis: 605. *A. sordida*. 265

Familie XLIX. **Vacciniaceae** 269

Vaccinium: 606. *V. varingiaefolium* 276; 607. *V. ellipticum* 283; 608. *V. laurifolium* 285; 609. *V. lucidum* . . 287

Familie L. **Myrsineae**. 288

Maesa: 610. *M. Blumei* 303; 611. *M. Forbesii* 308; 612. *M. virgata*. 310

Myrsine: 613. *M. capitellata* 311; 614. *M. tennifolia* 316; 615. *M. avenis* 318; 616. *M. avenis* var. *venosa* 320; 617. *M. Hasseltii* 321

Ardisia: 618. *A. purpurea* var. *microcarpa* 322; 619. *A. humilis* 328; 620. *A. lanceolata* 330; 621. *A. diversifolia* 332; 622. *A. polyneura* 333; 623 *A. javanica* 334; 624. *A. Zollingeri* 336; 625. *A. marginata* 337; 626. *A. lurida* 339; 627. *A. laevigata* 340; 628. *A. obovata* 341; 629. *A. fuliginosa* 343

Pimelandra: 630. *P. macrophylla*. 345

Aegiceras: 631. *Ae. corniculatum*. 347

Seite

Familie LI. **Sapotaceae** 353

Chrysophyllum: **632**. *Ch. Roxburghii* 365
Achras: **633**. *A. sapota* 373
Sideroxylon: **634**. *S. nitidum* 373; **635**. *S. obovatum* 381; **636**. *S. argenteum* 383; **637**. *S. chrysophyllum* 385
Mimusops: **638**. *M. Elengi* 386
Palaquium: **639**. *P. javense* 393; **640**. *P. Ottolanderi* . 401
Payena: **641**. *P. Suringariana* 404; **642**. *P. macrophylla*. 411

Familie LII. **Ebenaceae** 413

Maba: **643**. *M. merguensis* 424; **644**. *M. buxifolia* var. *polysperma* 432; **645**. *M. buxifolia* 433
Diospyros: **646**. *D. macrophylla* 434; **647**. *D. Horsfieldii* 442; **648**. *D. pseudo-ebenum* 444; **649**. *D. buxifolia* 446; **650**. *D. aurea* 449; **651**. *D. cauliflora* 451; **652**. *D. eriantha* 454; **653**. *D. maritima* 456; **654**. *D. maritima* var. *calycina* 458; **655**. *D. pendula* 460; **656**. *D. truncata* 463; **657**. *D. embryopteris* 466; **658**. *D. frutescens* 469

Familie LIII. **Styraceae** 471

Symplocos: **659**. *S. ferruginea* 482; **660**. *S. fasciculata* 490; **661**. *S. fasciculata* var. *Blumei* 491; **662**. *S. Brandisii* 491; **663**. *S. spicata* 493; **664**. *S. spicata* forma *acuminata* 494; **665**. *S. costata* 495; **666**. *S. odoratissima* 495; **667**. *S. odoratissima* var. *aluminosa* 496; **668**. *S. Nageli*. . . . 497
Bruinsmia: **669**. *B. styracoides* 498
Styrax: **670**. *S. benzoin* 503

Familie LIV. **Oleaceae** 510

Fraxinus: **671**. *F. Kedenii* 521
Chionanthus: **672**. *Ch. ramiflora* 530; **673**. *Ch. macrocarpa* 536; **674**. *Ch. nitens* 538; **675**. *Ch. oblongifolia* 539; **676**. *Ch. montana* 540; **677**. *Ch. Zollingeriana* 541
Olea: **678**. *O. javanica* 542; **679**. *O. javanica* var. *grandifolia* 550; **680**. *O. paniculata* 551; **681**. *O.* spec. 552
Ligustrum: **682**. *L. glomeratum* 553

Familie LV. **Apocynaceae** 561

Rauwolfia: **683**. *R. sumatrana* 577; **684**. *R. reflexa* . . 585
Cerbera: **685**. *C. odollam* var. *lactaria* 586; **686**. *C. odollam*. 593
Ochrosia: **687**. *O. salubris* 594; **688**. *O. Ackeringae* . . 601
Kopsia: **689**. *K. flavida* 602; **690**. *K. arborea* 608
Alstonia: **691**. *A. scholaris* 610; **692**. *A. villosa* 618; **693**. *A. angustiloba* 621; **694**. *A. spatulata* 624
Orchipeda: **695**. *O. grandifolia* 626
Tabernaemontana: **696**. *T. sphaerocarpa* 631
Wrightia: **697**. *W. javanica* 638
Kickxia: **698**. *K. arborea* 645

Seite

Familie LVI. **Loganiaceae** 652

Geniostoma: **699**. *G. Haemospermum* 661; **700**. *G. Miquelianum* 666; **701**. *G. oblongifolium*. 668
Buddleia: **702**. *B. asiatica* var. *densiflora* 669
Fagraea: **703**. *F. morindaefolia* 674; **704**. *F. obovata-javana*. 680

Familie LVII. **Boragineae**. 683

Cordia: **705**. *C. suaveolens*. 691
Ehretia: **706**. *E. dichotoma* 699; **707**. *E. javanica* 705; **708**. *E. acuminata* 707

Familie LVIII. **Scrophularineae**. 709

Wightia: **709**. *W. gigantea*. 709

Familie LIX. **Gesneraceae** 715

Cyrtandra: **710**. *C. cuneata*. 716

Familie LX. **Bignoniaceae** 721

Oroxylon: **711**. *O. indicum*. 729
Dolichandrone: **712**. *D. Itheedii* 736
Stereospermum: **713**. *S. hypostictum* 745; **714**. *S. glandulosum* 751

Familie LXI. **Verbenaceae** 753

Geunsia: **715** *G. farinosa* 767
Callicarpa: **716**. *C. longifolia*. 774
Tectona: **717**. *T. grandis* 775
Premna: **718** *P. tomentosa* 786; **719**. *P. foetida* 794; **720**. *P. cyclophylla* 796; **721**. *P. leucostoma* 799; **722**. *P. rotundifolia*. 802
Gmelina: **723**. *G. villosa* 803
Vitex: **724**. *V. pubescens* 811; **725**. *V. heterophylla* var. *undulata* 819; **726**. *V. heterophylla* var. *velutina* 822; **727**. *V. glabrata* 824; **728**. *V. bantamensis* 827
Avicennia: **729**. *A. alba* 829; **730**. *A. officinalis* 842

REGISTER. 847

INHALT. 871

FÜNFTER BAND.

Monochlamydeae. 5

Familie LXII. **Nyctagineae** 5

Pisonia: **731**. *P. sylvestris* 12; **732**. *P. excelsa*. 21

Seite

Familie LXIII. **Myristiceae** 25

Myristica: **733**. *M. glauca* 34; **734**. *M. glabra* 43; **735**. *M. Irya* 46; **736**. *M. hypostícta* 49; **737**. *M. intermedia* 52; **738**. *M. littoralis* 55; **739**. *M. iners* 57; **740**. *M. laurina*. 60

Familie LXIV. **Monimiaceae** 62

Kibara: **741**. *K. coriacea* 64; **742**. *K. macrophylla*. . . 70

Familie LXV. **Laurineae** 72

Cryptocarya: **743**. *C. ferrea* 122; **744**. *C. ferrea* var. *multinerva* 131; **745**. *C. mitens* 133; **746**. *C. densiflora* 136; **747** *C. tomentosa* 139; **748**. *C. triplinervis* 142
Beilschmiedia: **749**. *B. praecox* 144; **750**. *B. Madang* 154; **751**. *B. undulata* 157
Dehaasia: **752**. *D. caesia* 159; **753**. *D. pugerensis* 168; **754**. *D. macrocarpa* 170; **755**. *D. acuminata*. 172
Endiandra: **756**. *E. rubescens*. 174
Cinnamomum: **757**. *C. parthenoxylon* 182; **758**. *C. iners* 193; **759**. *C. javanicum* 196; **760**. *C. Burmanni* 199; **761**. *C. Sintok* 202
Machilus: **762**. *M. rimosa* 204
Notaphoebe: **763**. *N. umbelliflora* 214; **764**. *N. spathulata*. 224
Phoebe: **765**. *Ph. opaca* 226; **766**. *Ph. lanceolata* 235; **767**. *Ph. macrophylla* 238; **768**. *Ph. excelsa* 241; **769**. *Ph. declinata*. 244
Actinodaphne: **770**. *A. procera* 247; **771**. *A. macrophylla* 255; **772**. *A. macrophylla* var. *angustifolia* 258; **773**. *A. glabra* 260; **774**. *A. glomerata* 262; **775**. *A. sphaerocarpa* 264
Litsea: **776**. *L. chinensis* 267; **777**. *L. chinensis* var. *littoralis* 276; **778**. *L. resinosa* 278; **779** *L. robusta* 283; **780**. *L. cassiaefolia* 286; **781**. *L. polyantha* 289; **782**. *L. amara* 292; **783** *L. mappacea* 295; **784**. *L. fulva* 298; **785**. *L. brachystachia* 300; **786**. *L. tomentosa* 302; **787**. *L. sebifera* 305; **788**. *L. angulata* 308; **789**. *L. pubescens* 311; **790**. *L. confusa* 314; **791** *L. accedentoides* 317; **792**. *L. sumatrana* 321; **793**. *L. diversifolia* 323; **794** *L. velutina* 325; **795**. *L. Noronhae* 328; **796**. *L. ferruginea* 330; **797**. *L. citrata* 333; **798**. *L. javanica* 335; **799**. *L. triplinervia* 338; **800**. *L. chrysocoma* 341
Iteadaphne: **801**. *I. confusa* 345
Lindera: **802**. *L. polyantha* 352; **803**. *L. gemmiflora* 360; **804**. *L. pentantha* 364; **805**. *L. lucida* 367; **806**. *L. bibracteata*. 369
Hernandia: **807**. *H. peltata*. 371

Familie LXVI. **Proteaceae** 380

Helicia: **808**. *H. serrata* 390; **809**. *H. serrata* var. *pe-*

Seite

tiolaris 398; **810.** *H. incisa* 401; **811.** *H. attenuata* 404; **812.** *H. javanica* 407; **813.** *H. lanceolata* 410

Familie LXVII. **Thymelaeaceae**. 413

Wikstroemia: **814.** *W. Junghuhniana*. 421
Phaleria: **815.** *Ph. capitata*. 428
Gonystylus: **816.** *G. Miquelianus* 434

Familie LXVIII. **Euphorbiaceae**. 442

Bridelia: **817.** *B. minutiflora* 480; **818.** *B. minutiflora* var. *abbreviata* 489; **819.** *B. tomentosa* 491; **820.** *B. glauca*. 494
Cleistanthus: **821.** *C. sumatranus*. 497
Glochidion: **822.** *G. capitatum* 505; **823.** *G. obscurum* 513; **824.** *G. obscurum* var. *macrocalyx* 515; **825.** *G. macrocarpum* 517; **826.** *G. macrocarpum* forma *depresso-globosum* 519; **827.** *G. rubrum* 521; **828.** *G. philippicum* 523; **829.** *G. zeylanicum* 526; **830.** *G. arborescens* 529; **831.** *G. borneense* 532; **832.** *G. cyrtostylum* 534; **833.** *G. Kollmannianum* 537; **834.** *G. molle* 539; **835.** *G. glomerulatum* 542; **836** *G. sericeum* 544; **837.** *G. lucidum*. 545
Phyllanthus: **838.** *Ph. indicus* 547; **839.** *Ph. Emblica* . 556
Putranjiva: **840.** *P. Roxburghii*. 559
Cyclostemon: **841.** *C. longifolius* 568; **842.** *C. Minahassae* 576; **843.** *C. subcubicus* 578
Bischofia: **844.** *B. javanica*. 581
Aporosa: **845.** *A. microcalyx* 590; **846.** *A. campanulata* 599; **847.** *A. arborea* 601; **848.** *A. frutescens* 604
Daphniphyllum: **849.** *D. glaucescens* 607; **850.** *D. glaucescens* var. *Blumeanum*. 614
Baccaurea: **851.** *B. racemosa* 616; **852.** *B. javanica* . . 626
Antidesma: **853.** *A. Bunius* 628; **854.** *A. Ghesaembilla* 635; **855.** *A. tetrandrum* 638
Aleurites: **856.** *A. moluccana*. 640
Croton: **857.** *C. argyratus* 649; **858.** *C. laevifolius* 658; **859.** *C. Tiglium* var. *globosus* 660; **860.** *C. glabrescens*. . 663
Ostodes: **861.** *O. paniculata* 665
Claoxylon: **862.** *C. indicum* 674; **863.** *C. indicum* forma *gracilius*. 682
Acalypha: **864.** *A. Caturus*. 683
Coelodepas: **865.** *C. bantamense* 691
Alchornea: **866.** *A. rugosa* 698
Wetria: **867.** *W. macrophylla* 702
Podadenia: **868.** *P. javanica* 710
Trewia: **869.** *T. nudiflora* 718
Blumeodendron: **870.** *B. Tokbrai* 727; **871.** *B. Kurzii*. 736
Mallotus: **872.** *M. philippinensis* 738; **873.** *M. Blumeanus* 747; **874.** *M. ricinoides* 749; **875.** *M. floribundus*. . . . 752
Cleidion: **876** *C. javanicum* 754
Macaranga: **877.** *M. rhizinoides* 763; **878.** *M. Tanarius* 771

Seite

Homonoia: **879**. *H. javensis*. 774
Gelonium: **880**. *G. glomerulatum* 781
Homalanthus: **881**. *H. populneus* 789; **882**. *H. giganteus*. 796
Excoecaria: **883**. *E. virgata* 798; **884**. *E. Agallocha* 806; **885**. *E. macrophylla*. 809

REGISTER. 813

INHALT. 833

SECHSTER BAND.

Monochlamydeae 1

Familie LXIX. **Urticaceae** 1

Celtis: **886**. *C. Wightii* 32; **887**. *C. tetrandra* 42; **888**. *C. cinnamomea* 45
Trema: **889**. *T. orientalis* 48; **890**. *T. amboinensis* 55; **891**. *T. virgata* var. *scabra* 57
Parasponia: **892**. *P. parviflora* 59
Gironniera: **893**. *G. cuspidata* 66; **894**. *G. subaequalis* . 75
Streblus: **895**. *S. asper* 80
Morus: **896**. *M. macroura* 89
Ficus: **897**. *F. pubinervis* 98; **898**. *F. Edelfeltii* 109; **899**. *F. glaberrima* 112; **900**. *F. pruniformis* 115; **901**. *F. annulata* 117; **902**. *F. annulata* var. *valida* 120; **903**. *F. Benjamina* 122; **904**. *F. Kurzii* 126; **905**. *F. stricta* 129; **906**. *F. retusa* 131; **907**. *F. retusa* var. *nitida* 134; **908**. *F. callophylla* 136; **909**. *F. indica* 139; **910**. *F. elastica* 142; **911**. *F. glabella* 145; **912**. *F. infectoria* var. *Lambertiana* 148; **913**. *F. pilosa* 151; **914**. *F. cordifolia* 155; **915**. *F. involucrata* 158; **916**. *F. altissima* 161; **917**. *F. callosa* 164; **918**. *F. vasculosa* 167; **919**. *F. superba* 170; **920**. *F. truncata* 173; **921**. *F. pseudo-acamptophylla* 176; **922**. *F. variegata* 180; **923**. *F. glomerata* var. *elongata* 183; **924**. *F. melinocarpa* 185; **925**. *F. Ampelos* 188; **926**. *F. pisifera* 190; **927**. *F. pisifera* var. *scaberrima* 193; **928**. *F. gibbosa* 195; **929**. *F. gibbosa* var. *rigida* 198; **930**. *F. parietalis* 201; **931**. *F. hispida* 204; **932**. *F. lepicarpa* 208; **933**. *F. Ribes* 211; **934**. *F. leucantatoma* 214; **935**. *F. fistulosa* 217; **936**. *F. fulva* 220; **937**. *F. alba* 224; **938**. *F. toxicaria* 227; **939**. *F. stupenda* 230
Antiaris: **940**. *A. toxicaria* 232
Artocarpus: **941**. *A. elastica* 241; **942**. *A. integrifolia* 252; **943**. *A. rigida* 255; **944**. *A. pomiformis* 258; **945**. *A. glauca* 261
Gymnartocarpus: **946**. *G. venenosa* 263
Laportea: **947**. *L. stimulans* 271
Pipturus: **948**. *P. incanus* 279

Seite

Villebrunea: **949**. *V. rubescens* 286; **950**. *V. rubescens* var. *sylvatica* 294
Leukosyke: **951**. *L. capitellata* 296
Maoutia: **952**. *M. diversifolia* 302

Familie LXX. **Juglandeae** 308

Engelhardtia: **953**. *E. spicata* var. *aceriflora* 315; **954**. *E. spicata* var. *genuina* 326; **955**. *E. spicata* var. *Colebrookiana* 328; **956**. *E. serrata* 330

Familie LXXI. **Myricaceae** 333

Myrica: **957**. *M. javanica* 333

Familie LXXII. **Casuarineae** 340

Casuarina: **958**. *C. montana* 346; **959**. *C. equisetifolia* 357

Familie LXXIII. **Cupuliferae** 359

Quercus: **960**. *Q. turbinata* 377; **961**. *Q. semi-serrata* 392; **962**. *Q. lineata* 394; **963**. *Q. gemelliflora* 397; **964**. *Q. spicata* 399; **965**. *Q. spicata* var. *gracilipes* 402; **966**. *Q. spicata* var. *depressa* 405; **967**. *Q. induta* 407; **968**. *Q. Pseudomolucca* 409; **969**. *Q. sundaica* 412; **970**. *Q. crassinervia* 415; **971**. *Q. pruinosa* 417; **972**. *Q. pallida* 420; **973**. *Q. Teysmannii* 422; **974**. *Q. platycarpa* 425; **975**. *Q. heliciformis* 428; **976**. *Q. dolichocarpa* 430; **977**. *Q. poculiformis* 432; **978**. *Q. clathrata* 434; **979**. *Q. daphnoidea* 436; **980**. *Q. fagiformis* 438; **981**. *Q. Blumeana* 441; **982**. *Q. pyriformis* 444; **983**. *Q. costata* 447; **984**. *Q. javensis* 449
Castanea: **985**. *C. javanica* 453; **986**. *C. Tungurrut* 463; **987**. *C. argentea* 466

Gymnospermae.

Familie LXXIV. **Coniferae** 469

Podocarpus: **988**. *P. amara* 478; **989**. *P. cupressina* 485; **990**. *P. Blumei* 488; **991**. *P. neriifolia* 491

LITERATURVERZEICHNIS 495

INHALT DES GESAMTWERKES 565

REGISTER 583

NACHWORT 609

REGISTER

Die fettgedruckten Ziffern hinter vielen Species- und Familiennamen geben die Seiten an, auf welchen man die Beschreibung der Holzanatomie dieser Species und Familien findet.

Die mit einer * versehenen Ziffern geben die Seitenzahlen der Figuren an.

Abbe 537.
Abies 472.
Abromeit 378.
Acacia 538, 547.
Acacia decurrens var. mollis 520.
Acajous 507.
Acer pseudoplatanus 506.
Achras sapota, Milchsaftsystem 521.
Acradenia frankliniae 508.
Actinidia 524.
Adamson, R. S. 497.
Adkinson 497.
Adler 99, 378.
„Agar" oil 497.
Agathis 473, 545.
Ailanthus glandulosa 518.
Ainee 244.
Ajhar 530.
Akazienholz, Farbstoff 538.
Alexandrov 469.
Aloeholz 33, 469.
Alstonia scholaris 537.
Alten, von — 99, 242, 378, 469.
Altingia-Wäldern 230.
Altona 345, 347.
Amaldi, P. 497.
Amentaceae 309, 360, 380, 455.
Amoora 514.
Anacardiaceae 513, 528.
Anacardiaceae, giftige — 513.
Anacardium Rhinocarpus 507.
Angiospermae 514.
Anisophyllea laurina 518.
Anonaceae 500, 509, 529.
Antevs 479.
Antiaris 3, 232, 233.
Antiaris Bennettii 3.
Antiaris toxicaria 3, 8, 11, 15, **232**, 235*.
Apetales 34.
Aphananthe philippensis 1.
Apocynaceae 509, 532.
Araliaceae 512.
Araucaria 470, 472.
Araucaria brasiliensis 471.
Araucarineae 472.
Arbre à vernis 509.
Argentinische Hölzer 33, 309, 470, 479.
Aribert 4, 349, 544.
Artocarpeae 2, 3, 244.
Artocarpus 3, 4, 8, 14, 241, 243, 244.
Artocarpus Blumei 243.
Artocarpus Chaplasha 244.
Artocarpus communis 243, 244.
Artocarpus Cumingiana 244.
Artocarpus cumingii 243.
Artocarpus elastica **241**, 246*, 253, 256, 257, 259, 261, 262.
Artocarpus glauca **261**.
Artocarpus Gomeziana 258.
Artocarpus hirsuta 244.
Artocarpus incisa 243, 244.
Artocarpus integra 2, 243.
Artocarpus integrifolia 11, 243, 244, **252**.
Artocarpus Lakoocha 243, 244.
Artocarpus lanceaefolia 243.
Artocarpus nitida 244.
Artocarpus nobilis 244.
Artocarpus pomiformis 8, **258**.
Artocarpus rigida 243, **255**.
Artocarpus venenosa 3, 244.

Artocarpus woodii 244.
Aschenbild 34, 91, 349, 361, 382, 455.
Asche rötlich grau 433.
Asche schwarz 49, 76, 99, 115, 120, 123, 129, 146, 149, 156, 171, 181, 183, 209, 212, 214, 230, 233, 259, 280, 287, 297,
Asche weiß oder fast weiß 33, 46, 90, 168, 177, 193, 264, 287, 310, 328, 331, 357, 359, 378, 393, 413, 415, 421, 431, 435, 439, 447, 450, 464, 467, 479, 489.
Asche wenig zusammenhängend 415, 421, 447, 467.
Ash 504.
Ash group 508, 545.
Aubréville, A. 497, 498.
Aucoumea Klaineana Pierre 500, 506.
Aufbau, stockwerkartiger — 6, 8, 50, 54, 60, 62, 64, 68, 70, 73, 76, 77, 82, 85, 102, 103, 104, 107, 110, 113, 116, 121, 124, 143, 147, 150, 153, 156, 159, 162, 168, 171, 174, 178, 181, 184, 187, 189, 191, 194, 196, 199, 203, 206, 209, 212, 215, 218, 221, 225, 228, 231, 234, 245, 246, 247, 253, 257, 259, 262, 265, 266, 267, 273, 281, 288, 295, 323, 533.
Australian White Beech 511.
Australian, Hölzer aus — 1, 99, 272, 347, 359, 469, 470, 471, 473, 479, 480, 499, 501, 506, 508, 546.
Auszug, wässeriger — Siehe wässeriger Auszug.
Avicennia 499, 533.
Avicennia nitida 544.
Avodiré 526, 534.
Azzi 347.

Bahia 524.
Bailey 347, 359, 378, 379, 454, 469, 542.
Baker 1, 99, 347, 359, 379, 469, 479.
Baker and Smith 272.
Bakhuizen van den Brink 499, 523.
Baldock 506.
Bally, W. 499.
Balsac, Heim de — 516.
Balsaholz 516.
Bancroft 499.
Bargagli-Petrucci 243, 347, 359, 379, 469, 479.
Bary, de — 33, 90, 99, 347, 379, 454.
Bast außerordentlich bitter 377.
Bast mit aromatischem Geruch 149, 186.
Bast mit Milchsaft 81, 98, 109, 112, 117, 123, 126, 129, 131, 136, 139, 142, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 167, 170, 173, 177, 180, 183, 185, 188, 195, 198, 201, 204, 208, 211, 214, 217, 220, 224, 227, 233, 241, 252, 255, 258, 261, 263.
Bast mit vielen harten Leisten auf der Innenseite 365, 377, 388, 349, 399, 402, 406, 409, 412, 414, 420, 422, 423, 425, 428, 432, 434, 436, 438, 444, 449.
Bast sehr dünn 217.
Bauer 499.
Baumwürger, epiphytischer — 115, 117, 139, 145, 195, 198.
Beauvisage 499.
Beccari 347, 360, 379, 469, 479.
Beech, white — 511.
Beekman 243, 316, 379, 454, 479.
Bengalen 539.
Bengal sal 518.
Bengt Jönsson 381.
Benoist 500.
Bentham et Hooker 20.
Berger, den — 1, 33, 49, 67, 90, 99, 243, 272, 308, 316, 347, 360, 378, 397, 454, 469, 479, 500.
Bertin 500.
Betulaceae 359, 378.
Beuzeville 500.
Bianchi 1, 67, 99, 272, 360, 379, 454, 501.
Bienfait 1, 308, 379.
Bignoniaceae 531, 540.
Birch 350, 384.
Birkenfurnieren 538.
Blausäure 526.
Blausäure liefernde Glukosiden 526.
Bliss 379.
Blits 343, 347, 353.
Blueberry 380.
Blue gum 538.
Blume 24, 372.
Boas 501.
Boehmeria cylindrica 2.
Boerlage 81, 90, 99, 233, 243.
Boerlagellaceae 523.
Bois de Plomb 505.
Bois de rose 505, 510.
Bois de rose mâle 505.

Bombaceae 499.
Bombax malabaricum 508.
Boodle 347, 360, 379, 540.
Boorsma 33, 469.
Borneo, Hölzer aus — Siehe Beccari.
Bossé 505, 506.
Boulger 33, 90, 99, 379, 454.
Boulton 1.
Bowman 502.
Brandis 1, 33, 90, 99, 243, 309, 334, 347, 360, 379, 454, 470.
Brandts 379, 454.
Brants 90, 334, 379, 454.
Braun 33, 90, 379, 454.
Brebner 538.
Breitere Markstrahlstockwerke, welche 1-schichtig sind 11.
Brögli 502.
Brooke 502.
Brooks 479.
Brosimum Aublettii 3.
Brosimum guianense 2.
Brot 349, 544.
Brown 361, 382, 455, 471, 480, 502.
Brown Oak 380.
Buchsholz, West-Indien — 516, 540.
Buddleiaceae 504.
Burgerstein 1, 33, 49, 99, 233, 243, 272, 297, 309, 347, 470, 479.
Burkett 503.
Burnell 508.
Burseraceae 523, 540.
Burseraceae-Canarieae 523.
Burtt Davy 470, 479.
Buscalioni 503.
Busch 503.
Buxus 516, 540.

Calantas 502.
Calophyllum 513.
Cammerloher 504.
Campbell 504.
Canarieae 523.
Canarium 523.
Candolle, A. de — 371.
Cannabineae 3.
Cannon 33.
Caprifoliaceae 537.
Carallia integerrima 543.
Carapa 514.
Carpenter 454.
Carstens 504.
Carya alba 309.
Carya Tonkinensis 309.
Caryocaraceae 546.
Casearia praecox 540.
Caspary 309, 360, 379.
Castanea 360, 364, 366, 368, 370, 373, 453, 454, 455, 456, 463.
Castanea americana 454.
Castanea argentea 362, 455, 456, **466.**
Castanea dentata 454, 456.
Castanea indica 455.
Castanea japonica 455, 456.
Castanea javanica **453,** 458*, 464, 465, 466, 467.
Castanea mollissima 456.
Castanea pubinervis 455.
Castanea pumila 456.
Castanea sativa 454, 455, 456.
Castanea tribuloides 455.
Castanea Tungurrut **463.**
Castanea vesca 454, 455, 456.
Castanea vulgaris 455, 456.
Castanea vulgaris var. americana 454, 456.
Castanopsis 370.
Castanopsis argentea 466.
Castanopsis javanica 453.
Castanopsis Tungurrut 463.
Casuarina 343, 346, 347, 348, 349, 350.
Casuarina Cambagei 349.
Casuarina equisetifolia 341, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 349, **357,** 544.
Casuarina Fraseriana 349.
Casuarina glauca 349.
Casuarina inophloia 348, 380.
Casuarina montana var. tenuior 340, 341, 342, 343, 344, 345, **346,** 351*, 352*, 357, 358.
Casuarina mucronata 347.
Casuarina rumphiana 349.
Casuarina stricta 347, 348, 349.
Casuarina suberosa 347.
Casuarina sumatrana 347, 348.
Casuarina tenuissima 347.
Casuarina torulosa 349.
Casuarineae **340,** 349, 348, 360, 379.
Cedrela Toona 529.

Cedrus 470.
Celtis 8, 9, 32, 33, 34, 35.
Celtis australis 33, 34, 35.
Celtis brasiliensis 35.
Celtis cinnamomea 16, 18, **45**.
Celtis Hotlei 34.
Celtis Kraussiana 35.
Celtis mississippiensis 34.
Celtis occidentalis 33, 34, 35.
Celtis orientalis 3, 34.
Celtis pallida 34.
Celtis reticulata 33.
Celtis sinensis 34.
Celtis Tala 34.
Celtis tetrandra **42**.
Celtis Tournefortii 34, 35.
Celtis Wightii **32**, 36*, 43, 46.
Chalk 470, 479, 504.
Chamaecyparis obtusa 527.
Chamberlain 347.
Champion 504.
Charles 506.
Chattaway 504.
Chaturvedi 379.
Chevalier 334, 505.
Chilenische Hölzer 361, 382.
Chirtoui 505.
Chlamydobalanus 370, 372, 373.
Chlorophora excelsa 1, 2, 504, 515, 534.
Choquette 505.
Chowdhury 506.
Chrysler 470.
Cinnamomum 537.
Clark 506.
Clarke 506, 535.
Clematoclethra 524.
Clethra 524.
Cockerham 506.
Cocobolo 534, 535.
Cohen 506.
Cole 520.
Collardet 506, 507.
Combretaceae 539.
Compositae 541.
Condit 507.
Coniferae **469**, 470, 471, 472, 480, 481, 514.
Coniferales 480.
Coniferenholz 382.
Conifer tracheid 532.
Coolibah Timber 518.
Cooper 507, 533.
Cooper, Proctor — 533.
Cordemoy, de — 347.
Cordes 379, 454.
Cornaceae 508.
Corylopsis 522.
Cosgrove 507.
Coster 1, 81, 90, 99, 243, 380, 454, 470, 479.
Cotton wood 508.
Covellia 23, 24.
Cowdbury 470, 507.
Cox 508.
Cribriform pits 498.
Crocker 470, 480.
Cupuliferae **359**, 360, 361, 453.
Currau 508, 547.
Cyclobalanus 372.
Cyclobalanopsis 371, 372.
Cytisus 530.

Dacryodes 523.
Dadswell 380, 506, 508.
Dalbergia cearensis 534.
Damarhars 529.
Damar laut merah 542.
Danser 508.
Dao 512.
Davy, Burtt — 470, 479.
Dekker 455.
Demougeot 508.
Denniston 334.
Desch 508, 509.
Desmidt 2.
Detzner 309, 360, 380, 455.
Devez 509.
Dibetou 497.
Diels 509.
Dieterle 509.
Dikotyledonen 504.
Diospyros Ebenum 505, 511, 513, 540.
Diospyros kaki, Gerbsäuregehalt 526.
Diopsyros lotus, Gerbsäuregehalt 526.
Diou 524.
Dipterocarpaceae 500, 514, 526, 535, 539, 541.
Dipterocarpoxylon 539.
Dipterocarpoxylon burmense 514.
Dipterocarpoxylon Holdenii 514.

Dirca palustris 505.
Djordjevic 509.
Douglas Fir 504.
Douglass 509.
Dracontomelum dao 512.
Dragendorff 543.
Drimys 498, 514, 520, 542.
Drochodendron 514.
Ducamp 509.
Duchesne 509.
Ducke 510.
Duckeodendron 534.
Durand 20.
Durchlöcherte Einzelkristalle 17, 42, 224, 240, 241.
Dysoxylon Fraseranum 530, 545.

Eames 380.
Ebenholz 511.
Ebenholz und seine Ersatzmittel 511.
Eckersley 508.
Eckhold 470.
Eeden, van — 2, 49, 68, 99, 234, 243, 287, 309, 317, 348, 360, 380, 455, 470, 480.
Eiche 360.
Eichenholz 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384.
Eidman 507.
Einfache Libriformfasern, Siehe Libriformfasern.
Einfache Tüpfel ein Gitterwerk bildend 240, 241.
Einfache Tüpfel kombiniert 15, 128, 194, 239, 284.
Einzelkristalle, Siehe Holzparenchymzellen, gefächerte Libriformfasern und Markstrahlzellen.
Einzelkristalle, durchlöcherte — 17, 42, 224, 240, 241.
Einzelkristalle in gefächerten Libriformfasern, Siehe Libriformfasern.
Einzelkristalle in Holzparenchymzellen, Siehe Holzparenchymzellen.
Einzelkristalle in Markstrahlzellen, Siehe Markstrahlzellen.
Einzelkristalle in Thyllen 14, 119, 121, 124, 189, 203, 206, 215, 219, 222.
Einzelkristalle, perforierte — 17, 42, 224, 240, 241.
Einzelkristalle umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche 16, 17, 42, 74, 97, 108, 109, 240, 241, 270, 285, 286, 293, 339, 369, 391.
Eisenbahnschwellen 516, 538.
Elm, Slippery — 2.
Embuia 527.
Enantia 529.
Endert 33, 67, 90, 243, 308, 316, 347, 360, 378, 379, 454, 469.
Engelhardtia 308, 315, 316, 317.
Engelhardtia chrysolepis 309, 317.
Engelhardtia formosana 317.
Engelhardtia nudiflora 309, 317.
Engelhardtia serrata 309, 316, 330.
Engelhardtia spicata 309, 317.
Engelhardtia spicata var. aceriflora **315**, 319*, 326, 327, 329, 331.
Engelhardtia spicata var. Colebrookiana **328**.
Engelhardtia spicata var. genuina **326**.
Engelhardtia wallichiana 309, 317.
Engler 18, 20.
Engler und Prantl 2, 20, 309, 317, 334, 348, 360, 380, 455, 470, 480.
Entandrophragma 479, 498, 526.
Entandrophragma cylindricum 505.
Entrican 510.
Epiphytisch 142, 188. 190, 192, 201, 203, 230.
Epiphytischer Baumwürger 115, 117, 139, 145, 195, 198.
Eriodendron anfractuosum 516.
Eritrea, Hölzer aus Colonia — 101.
Erlanson 512.
Ersatzfasern 10, 45, 59, 94, 151, 226, 229, 273, 275.
Ersatzfasern etwas anders als Holzparenchymfasern 275.
Ersatzfasern mit auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzten Enden 10.
Ersatzfasern mit größeren Interzellularräumen 10.
Escallonia tortuosa 532.
Espavé 507.
Essner 470.
Etagenbau, Siehe Stockwerkartiger Aufbau.

Eucalyptus 501, 502, 506, 508, 513, 530, 543, 545.
Eucalyptus globulus 538.
Eucalyptus microtheca 518.
Eucalyptus saligna 538
Eugenia 502.
Euonymus 525.
Euphorbiaceae 371.
Eusyce 23.
Excoecaria Achallocha 537.
Eyma 510.

Fagaceae 359, 360, 361, 378, 380, 455.
Fagales 360.
Fagus Moorei 359.
Fagus obliqua 361.
Fagus silvatica 4, 361, 382.
Farbhölzer 244.
Farbstoff Akazienholz 538.
Fasern teils als Holzparenchym, teils als Libriformfasern differenziert 298.
Fasertracheiden 335, 338, 342, 344, 351, 353, 355, 358, 386, 460, 474, 481, 487, 490, 493.
Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend 335, 338, 342, 344, 351, 355, 358, 474, 481, 487, 490, 493.
Fasertracheiden, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden dünnwandiger als sonst 335.
Fasertracheidenenden, welche an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzen, rechteckig umgebogen 474, 481.
Fasertracheiden in Holzparenchymschichten 342, 353.
Fasertracheiden mit dickeren radialen als tangentialen Wänden 338.
Fasertracheiden mit dünnere Wände und zahlreichere Hoftüpfel zeigenden Enden 474, 483.
Fasertracheiden mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- und Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien 475, 484, 487, 490, 493.
Fasertracheiden mit Hoftüpfeln auf den Tangentialwänden im äußeren Teil der Zuwachszonen 473, 490, 493.
Fasertracheiden mit Intercellularräumen 474, 475, 483, 484.
Fasertracheiden mit stumpfen Enden 483, 493.
Fasertracheiden mit Thyllen 476, 490.
Fasertracheidewände gequollen aussehend 493.
Fasertracheidewände mit links aufsteigenden Streifungen auf der Innenseite 475, 484.
Fasertracheidewände mit Schichtung 339, 475, 490.
Fasertracheidewände mit schief gestellter Streifung auf der Innenseite 475, 484.
Faull 498.
Fay 524.
Ferguson 510.
Ficus 3, 8, 9, 98, 99, 100, 101, 192, 202, 203, 507.
Ficus alba **224.**
Ficus altissima **161.**
Ficus Ampelos **188.**
Ficus annulata **117**, 120.
Ficus annulata var. valida **120.**
Ficus aurea 101.
Ficus bengalensis 99, 100.
Ficus benjamina 100, **122.**
Ficus brevifolia 100.
Ficus callophylla **136.**
Ficus callosa **164.**
Ficus carica 100, 101.
Ficus cordata 497.
Ficus cordifolia **155.**
Ficus Edelfeltii **109.**
Ficus elastica 101, **142.**
Ficus erecta 100.
Ficus fistulosa **217.**
Ficus fulva **220.**
Ficus gibbosa **195.**
Ficus gibbosa var. rigida **198.**
Ficus glabella **145.**
Ficus glaberrima **112.**
Ficus glomerata var. elongata **183.**
Ficus hispida **204.**
Ficus indica **139.**
Ficus infectoria var. Lambertiana **148.**
Ficus involucrata **158.**
Ficus Kurzii 2, 99, **126.**
Ficus lasiocarpa 202.

Ficus lepicarpa **208**.
Ficus leucantatoma **214**.
Ficus leucosticta 101.
Ficus longecuspidata 99.
Ficus malunuensis 100.
Ficus melinocarpa **185**.
Ficus Melleri 100.
Ficus mysorensis 139.
Ficus parietalis **201**, 202.
Ficus pedunculata 100.
Ficus pilosa **151**.
Ficus pisifera **190**, 203.
Ficus pisifera var. scaberrima **193**.
Ficus pruniformis **115**.
Ficus pseudo-acamptophylla **176**.
Ficus pubinervis **98**, 102*, 110, 113, 116, 118, 119, 121, 123, 124, 127, 130, 132, 135, 137, 140, 141, 143, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 156, 159, 162, 165, 168, 171, 174, 177, **178**, 181, 184, 186, 187, 189, 191, 193, 194, 196, 199, 201, 202, 205, 206, 209, 212, 215, 218, 221, 225, 228, 231.
Ficus religiosa 100.
Ficus retusa **131**, 134.
Ficus retusa var. nitida 100, **134**.
Ficus Ribes **211**.
Ficus rubiginosa 101.
Ficus stricta **129**.
Ficus stupenda **230**.
Ficus superba **170**.
Ficus Sycomorus 100, 101, 529.
Ficus tinctoria 99.
Ficus toxicaria **227**.
Ficus trichophlebia 100.
Ficus truncata **173**.
Ficus variegata 100, **180**.
Ficus vasculosa **167**.
Ficus vasta 101.
Ficus Wightiana var. japonica 100.
Fietz 510.
Filao 349, 544.
Fir, Douglas — 504.
Fischer 511.
Fisher 504.
Flacourtiaceae 539, 543.
Fliche, Siehe Mathieu-Fliche.
Flindersia 546.
Flint 380.
Fokienia Hodginsii 471.
Formosan woods 2, 34, 49, 91, 100, 243, 280, 287, 303, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 471, 480.
Forsaith 511.
Fossile Hölzer 309, 360, 379, 380, 383, 470, 471, 480, 497, 498, 499, 500, 511, 522, 523, 531, 539, 547.
Fossile Hölzer aus Preussen 309, 360, 379.
Fossiles Holz aus China 511.
Foxworthy 2, 49, 243, 309, 317, 348, 360, 380, 470, 480, 511.
Francini 511.
Francis 470, 511.
Franck 470.
Französisch Guyana, Hölzer aus — Siehe Martin-Lavigne, Stone, Demougeot und Devez.
Fraxiniopsis Wieland 529.
Fraxinus americana 525.
Fraxinus excelsior 513, 516.
Fraxinus nigra 512.
Freudweiler 511.
Fritel 380.
Fromager 516.
Frost 511.
Fujioka 470, 512.

Gallertschicht 14, 15, 40, 45, 54, 57, 59, 65, 79, 87, 96, 107, 112, 114, 119, 122, 124, 131, 135, 141, 144, 153, 169, 172, 175, 178, 194, 197, 204, 207, 210, 213, 216, 219, 221, 223, 226, 235, 239, 245, 250, 257, 260, 262, 269, 277, 281, 284, 292, 300, 307.
Gallertschicht nur schwach verholzt 14, 15.
Garratt 512, 534.
Gates 512.
Gäumann 470.
Geasonia duidana 534.
Gefächerte Libriformfasern, Siehe Libriformfasern.
Gefäße alle vereinzelt liegend 35, 341, 358, 385, 457.
Gefäße alle oder fast alle vereinzelt liegend 363.
Gefäße auf deren Außenseite mit zahlreicherem Holzparenchym als auf

deren inneren 8, 9, 37, 83, 84, 94, 103, 197, 226, 235, 236, 246, 253, 259, 262, 265.
Gefäße auf deren Innenseite mit zahlreicherem Holzparenchym als auf deren äußeren 51, 312, 329.
Gefäße, das Entstehen 511.
Gefäße 1 oder weniger pro qmm der Querschnitt 103, 150, 156, 160, 265, 363, 385, 401, 408, 416, 445, 465, 468.
Gefäße gewöhnlich ganz oder teilweise in metatrachealen Holzparenchymschichten liegend 7.
Gefäße in tangentialen Schichten 44, 93.
Gefäße mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen 88.
Gefäße mit hoftüpfelähnlichen Perforationen 354.
Gefäße mit kohlensaurem Kalk 3, 34, 318, 361, 363, 382, 386, 401, 411, 413, 427, 429.
Gefäße mit kristallinischen Massen 238.
Gefäße mit weißen Massen 8, 14, 242, 249, 252, 254, 256, 257, 258, 261, 280.
Gefäße mit weißen oder etwas braunen, sich nicht in Salzsäure lösenden Massen 72.
Gefäße sich nach oben und nach unten gabelig teilend 7, 37, 304.
Gefäße weit 465.
Gefäße weniger als 1 pro qmm der Querschnitt 119.
Gefäße zonenweise verschieden zahlreich 333.
Gefäßglieder bis 1000 μ lang 78.
Gefäßgruppen auf den Zonengrenzen und teils in der einen, teils in der anderen Zuwachszone vorkommend 6, 69.
Gefäßgruppen aus tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend 295, 335.
Gefäßgruppen aus 2 oder mehr in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und oft einen Markstahl in radialer Richtung unterbrechend 7, 44, 51, 61, 295, 305, 335.
Gefäßkomplexe 7, 37, 43, 44, 76, 304, 311, 319, 329, 341, 351, 358, 363, 385, 393, 398, 401, 403, 406, 408, 411, 413, 416, 419, 421, 424, 427, 429, 431, 433, 435, 438, 440, 443, 445, 448, 451, 457, 465, 468.
Gefäßquerwände, Siehe Querwände.
Gefäßtracheiden 8, 44.
Gefäß, verzweigtes — 7, 37, 304.
Gefäßwände mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen 88.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen 300.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen 13, 276, 278, 283, 291, 366, 388.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen 323, 461.
Gefäßwände mit nur einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen 460.
Gefaßwände mit nur einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinzamen Wandteilen 13, 39, 53, 64, 72, 79, 86, 95, 106, 238, 249, 268, 300, 306, 338, 354.
Gefäßwände mit spiraligen Verdickungen oder spiraligen Streifungen auf der Innenseite 13, 39, 87, 95, 147, 150, 210, 217, 300.
Genêts 530.
Gérard 99, 309, 348, 380.
Gerbsäuregehalt 526.
Gerbstoff im wässerigen Auszug des Holzes 334, 362, 378, 393, 395, 397, 410, 413, 416, 418, 426, 437, 454, 464, 467, 486.
Gerry 470, 480, 513.
Gesneraceae 532.
Gibbs 537.
Giftige Anacardiaceae 513.
Giftige Hölzer 512.
Gilibertia trifida 512.
Gill 513.
Gillie 506.

Ginkgo biloba 473.
Gironniera 2, 66, 67, 68.
Gironniera celtidifolia 68.
Gironniera chinensis 68.
Gironniera cuspidata 4, 8, 9, 11, 13, **66**, 69*, 76.
Gironniera nervosa 68.
Gironniera reticulata 66.
Gironniera subaequalis **75**, 77*.
Gleitendes Wachstum 532.
Glock 513.
Glukoside welche Blausäure liefern 526.
Gnentzsch 90, 360, 380, 455.
Gonggryp 2, 243.
Göppert 343, 348, 353.
Gordon 470.
Gothan 471, 480.
Goudie 513.
Goudswaard 513.
Grafe 455.
Greene 513.
Greenheart 518, 536.
Grewia 505, 544.
Griffioen 513.
Groom 360, 380, 455, 471, 514.
Guarea cedrata 505, 506.
Guenot 514.
Guérin 514.
Gupta 514.
Gurnik 243.
Guttiferae 510.
Gymnartocarpus 263.
Gymnartocarpus woodii 264, 267.
Gymnartocarpus venenosa 9, 11, 13, **263**, 265*.
Gymnospermae 360, 469, 471, 480, 504.

Haagen Smit 536.
Haberlandt 34, 90, 348, 380, 471.
Hale 471, 515.
Hamamelideae 522.
Hamet 515.
Hanausek 515.
Harlow 348, 380, 515.
Harris 2, 515.
Hartig, R. 90, 381, 455, 471.
Hartig, Th. 90, 348, 381, 455.
Harzbildung 470.
Harzkanäle 509, 534.
Harzkanäle, radiale — 534.
Haupt 516.
Hawley 380, 508.
Hedin 516.
Heim 516.
Heim de Balsac 516.
Heineck 516.
Herbst 2.
Herig 100.
Heritiera 514.
Hesselbarth 34, 90, 100, 360, 381, 455.
Heurn, van — 531.
Hevea 510.
Hibiscus mutabilis 545.
Hibiscus tiliaceus 545.
Hiller 516.
Hinoki 527.
Höfe auf welche 2 oder 3 Kanäle hinzielen 13, 53, 107, 111, 114, 147, 172, 203, 215, 219, 228, 249, 269, 366, 460.
Hoff 516.
Hoftüpfel, einige — der Gefäßwand zusammen einem großen einfachen Tüpfel der Zellwand entsprechend 366 388, 424, 443, 448, 451, 460.
Höhnel, von — 334, 381.
Holden 381, 471.
Hole 517.
Hollendonner 360, 381.
Holm 2, 517.
Holtermann 381.
Holz bald von Insekten zerstört 315.
Holz einen hellen Klang gebend 81, 221, 253, 347, 403, 413, 426, 439, 447, 464, 479, 486.
Holzelemente mit Balken 471.
Hölzer, argentinische – 33, 309, 470, 479.
Hölzer aus Algerien 360.
Hölzer aus Amerika 500, 503.
Hölzer aus Analamazaotra 49, 100, 381, 455, 480.
Hölzer aus Australien 1, 99, 272, 347, 359, 469, 470, 471, 473, 479, 480, 499, 501, 506, 508, 546.
Hölzer aus Borneo, Siehe Beccari.
Hölzer aus Brasilien 471, 510, 530, 534.
Hölzer aus Britisch Guyana 3, 101.
Hölzer aus Britisch Honduras 518.
Hölzer aus Burma 538.
Hölzer aus Canada 515, 535.

Hölzer aus Chili 361, 382.
Hölzer aus China, Siehe Tang.
Hölzer aus dem alten Aegypten 100.
Hölzer aus dem Kongo 509.
Hölzer aus dem tropischen Amerika 3, 34, 49, 100, 334, 361, 382, 472, 480.
Hölzer aus den Preanger Regentschaften 243, 316, 379, 479.
Hölzer aus Eritrea 101.
Hölzer aus Formosa 2, 34, 49, 91, 100, 243, 280, 287, 303, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 471, 480.
Hölzer aus Französisch Guyana, Siehe Martin-Lavigne, Stone, Demougeot und Devez; 508.
Hölzer aus Gabon 529.
Hölzer aus Groß Britannien 504.
Hölzer aus Honduras 3.
Hölzer aus Indien 244, 361, 381, 382, 471, 480.
Hölzer aus Indo China 2, 91, 100, 244, 309, 317, 334, 360, 381, 455, 471, 480.
Hölzer aus Italien 91, 100.
Hölzer aus Japan 2, 3, 34, 91, 100, 309, 334, 360, 361, 381, 382, 455, 456, 470, 471, 472, 480.
Hölzer aus Kamerun 516.
Hölzer aus Liberia 533, 534.
Hölzer aus Madagaskar 99, 100, 244, 309, 348, 380.
Hölzer aus Mitteleuropa 538.
Hölzer aus Neu Seeland 361.
Hölzer aus Nord Amerika 534.
Hölzer aus Ost Afrika 470, 479, 540.
Hölzer aus Punjab 506.
Hölzer aus Süd Afrika 538.
Hölzer aus Surinam 3.
Hölzer aus Tonkin 509.
Hölzer der Apetales 2, 82, 90, 100, 234, 243, 272, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 455.
Hölzer der Elfenbeinküste 497, 498, 505, 526, 530.
Hölzer der malayischen Halbinsel, Siehe Ridley, den Berger, Foxworthy und Desch.
Hölzer der ostindischen Inseln, Siehe Beekman, den Berger, Blits, van Eeden und Foxworthy.
Hölzer der ostindischen Inseln, Technische Eigenschaften 500.
Hölzer der Philippinen 2, 3, 100, 101, 243, 244, 264, 309, 317, 348, 349, 361, 381, 471, 472, 480, 535, 547.
Hölzer der Philippinen, chemische Zusammensetzung 547.
Hölzer der Vereinigten Staaten von Amerika, Siehe Record, Sargent, Brown und Panshin; 91, 502.
Hölzer, excentrisch gebaute — 100.
Hölzer, flavonführende — 244.
Hölzer, fossile — 309, 360, 379, 380, 383, 470, 471, 480, 497, 498, 499, 500, 511, 522, 523, 531, 539, 547.
Hölzer, fossile — aus Preussen 309, 360, 379,
Hölzer, giftige — 512.
Hölzer, leichte — 518, 521.
Hölzer, samoanische — 1, 49, 68, 99, 233, 243, 272, 297, 347.
Hölzer, tropische — 4, 35, 309, 384.
Hölzer wider Bohrwürmer bestehend 2, 243.
Holz etwas biegsam 5, 33, 43, 46, 81, 112, 123, 140, 191, 193, 195, 201, 205, 214, 221, 230, 387, 393, 395, 397, 400, 405, 410, 413, 418, 420, 423, 433, 439, 445, 464, 467, 478, 486, 489, 492.
Holz etwas zäh 5, 33, 43, 46, 56, 58, 81, 112, 123, 140, 174, 177, 191, 193, 195, 201, 205, 214, 221, 230, 316, 346, 378, 393, 395, 397, 400, 405, 407, 410, 413, 415, 418, 423, 426, 433, 437, 439, 445, 447, 450, 453, 464, 467.
Holz, fossiles — aus China 511.
Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren 5, 33, 43, 46, 56, 58, 81, 112, 115, 123, 140, 171, 174, 177, 191, 193, 195, 198, 201, 205, 214, 221, 230, 296, 303, 316, 346, 357, 362, 378, 393, 395, 397, 400, 405, 407, 410, 415, 418, 423, 426, 431, 433, 437, 439, 445, 447, 450, 464, 467.
Holzkohle 56, 499, 510.
Holzkohle aus Steiermark 499.
Holz langsam verbrennend 347.
Holz, metallisiertes — 538.
Holz mit hohen und breiten Markstrahlen 343, 362, 365, 387, 392, 394,

397, 399, 400, 402, 404, 405, 406, 407, 409, 410, 412, 414, 415, 417, 418, 419, 420, 423, 425, 426, 427, 428, 430, 432, 434, 436, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 446, 447, 449, 450, 452.
Holz mit saurem Geruch 67, 113.
Holz mit spezifischem Gewicht von 0.10 bis 0.35 67, 98, 110, 146, 155, 158, 180, 183, 271.
Holz mit spezifischem Gewicht von 0.90 bei Ficus fulva 220.
Holz mit spezifischem Gewicht von ungefähr 1.00 341, 346, 357, 362, 377, 402, 415, 426.
Holz mit wirrigem Lauf der Fasern 362, 453.
Holz nachglimmend nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils 5, 81, 99, 110, 115, 118, 121, 127, 146, 149, 152, 156, 159, 165, 168, 171, 174, 184, 205, 209, 212, 214, 218, 228, 233, 272, 294.
Holzparenchym, das metatracheale — fehlend 8.
Holzparenchym, das paratracheale — sehr spärlich 386, 460.
Holzparenchym, das zwischen den Libriformfasern zerstreute in das metatracheale übergehend 409, 414, 436, 440, 446, 459.
Holzparenchymelemente konjugiert 274, 289.
Holzparenchymfasern aus einer größeren Zahl und dann kürzeren Zellen bestehend 117, 119, 122, 133, 135, 138, 141, 154, 157, 160, 163, 166, 172, 176, 179, 182, 185, 187, 190, 192, 194, 197, 200, 216, 219, 232, 236.
Holzparenchymfasern aus 2 Zellen bestehend 59, 84, 94, 151, 185, 210, 216, 226, 229, 232, 236, 247, 255, 257, 260, 267, 275.
Holzparenchymfasern, die Enden dachförmig zugespitzt 10, 85, 104, 111, 148, 151, 157, 160, 163, 166, 172, 176, 179, 182, 185, 187, 190, 194, 197, 198, 200, 207, 226, 229, 240, 247, 257, 260, 267, 275.
Holzparenchymfasern in horizontalen Schichten gestellt 10, 45, 84, 104, 111, 114, 122, 125, 128, 135, 151, 156, 166, 182, 185, 187, 190, 197, 200, 204, 207, 226, 232, 255, 267, 282.
Holzparenchymfasern mit größeren Intercellularräumen an den Enden der Fasern 10, 85, 104, 108.
Holzparenchymfasern mit Raphiden 10, 275, 278.
Holzparenchymfasern schwer bis nicht mehr zu erkennen 10, 71, 84, 94, 104, 247, 267, 275, 282, 312, 321.
Holzparenchymfasern, welche an Gefäßen grenzen, aus einer größeren Zahl von kürzeren Zellen bestehend 38, 62.
Holzparenchym fehlend 8, 282, 289, 298, 335, 474, 482, 487.
Holzparenchym, konjugiertes — 10, 94, 364, 387.
Holzparenchym nur paratracheal 51, 62, 77, 282, 289, 298, 304, 335.
Holzparenchym reichlicher als das Libriform 9, 202, 203.
Holzparenchym reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren 8, 9, 37, 83, 84, 94, 103, 197, 226, 235, 236, 246, 253, 259, 262, 265.
Holzparenchym reichlicher auf der inneren Tangentialseite der Gefäße als auf der äußeren 51, 312, 329.
Holzparenchymschichten auf den Zonengrenzen oder in der Nähe derselben 6, 44, 68, 93, 221, 253, 254, 288, 311, 318, 341, 350, 411.
Holzparenchymschichten, auf der Innen- und Außenseite die Kristallzellen reichlicher als sonst 179, 210, 213, 216, 220, 223, 226.
Holzparenchymschichten auf Querschnitten zickzackweise erscheinend 396, 398, 401, 404, 409, 411, 414, 416, 419, 422, 424, 427, 434, 436, 448, 451, 459.
Holzparenchymschichten geneigt zu den Markstrahlen stehend 10, 37, 147, 160, 163, 260, 266, 312, 320, 327, 364, 401, 404, 406, 408, 416, 440, 446, 459, 466, 468.

Holzparenchymschichten Längsfalten zeigend 37, 70, 125, 131, 138, 141, 144, 147, 150, 160, 163, 166, 175, 178, 182, 187, 190, 194, 197, 200, 207, 216, 223, 226, 312, 320, 329, 342, 353, 358, 364, 386, 411, 414, 416, 419, 422, 424, 427, 459, 466.
Holzparenchymschichten miteinander verbunden durch Gefäße umgebendes Holzparenchym 128, 131, 135, 150, 154, 166, 169, 197, 266.
Holzparenchymschichten mit Fasertracheiden 342, 353.
Holzparenchymschichten mit großen längsgerichteten Intercellularräumen 151, 216, 219.
Holzparenchymschichten mit Libriformfasern 364, 387, 394, 414, 430, 432, 438, 449, 451.
Holzparenchymschichten nur vorhanden auf den Zonengrenzen oder in der Nähe derselben 94.
Holzparenchymschichten ohne Gefäße 274.
Holzparenchymschichten ungefähr ebensodick wie die sich trennenden Libriformpartien 9, 84, 202, 203, 215.
Holzparenchymschichten, zwei durch eine schief radial laufende Schicht miteinander verbunden oder durch Gefäßgruppen umgebendes Holzparenchym 37, 70, 84, 104, 128, 131, 135, 138, 150, 154, 166, 169, 172, 197, 266, 312, 320, 342, 353, 364, 387, 414, 417, 425, 446, 449.
Holzparenchymschichten zwischen 2 breiteren Markstrahlen deutliche Bogen bildend mit der convexen Seite nach außen gekehrt 430, 432, 434, 438, 446, 448, 452.
Holzparenchymschichten zwischen 2 Markstrahlen auf Querschnitten Bogen bildend 364, 386, 430, 432, 434, 438, 446, 448, 452.
Holzparenchym spärlich 8, 282, 289, 298, 335, 487.
Holzparenchym, terminales — 506, 509.
Holzparenchym und Libriform ungefähr gleich reichlich oder Libriform etwas spärlicher 9, 84, 202, 203, 215.
Holzparenchymzellen auf den Enden der Fasern länger als sonst 16, 40, 65, 73, 88, 239, 250, 270, 278, 307, 324, 355, 368, 390.
Holzparenchymzellen, die Tüpfel der Radialwände nicht in Gruppen 88.
Holzparenchymzellen, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden kürzer als die anderen 363.
Holzparenchymzellen gefüllt mit kohlensaurem Kalk 318.
Holzparenchymzellen konjugiert 10, 94, 364, 387.
Holzparenchymzellen länger an den Enden der Holzparenchymfasern 16, 40, 65, 73, 88, 239, 250, 270, 278, 307, 324, 355, 368, 390.
Holzparenchymzellen mit den einfachen Tüpfeln auf den Tangentialwänden in einer Längszone in der Mitte der Wände 16, 41, 54, 88, 108, 114. 117, 128, 226, 232, 240, 257, 260, 270, 278, 301, 307.
Holzparenchymzellen mit einfachen Tüpfeln welche auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielen 16, 74, 192, 197, 200, 207, 213, 219, 240, 356, 369, 390.
Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen 10, 16, 38, 41, 71, 74, 94, 104, 108, 114, 117, 119, 122, 125, 128, 133, 136, 138, 142, 144, 151, 154, 157, 163, 166, 169, 172, 176, 179, 182, 187, 194, 197, 200, 207, 223, 226, 229, 232, 236, 255, 267, 270, 282, 285, 293, 336, 339, 342, 359, 364, 387, 391, 401, 404, 409, 411, 417, 427, 430, 438, 446, 459, 466.
Holzparenchymzellen mit großen kreisrunden oder elliptischen einfachen Tüpfeln in der Nähe der Intercellularräume 148, 169.
Holzparenchymzellen mit großen Stärkekörnern 325.
Holzparenchymzellen mit größeren Intercellularräumen 151, 216, 219.
Holzparenchymzellen mit sehr dünnen Querwänden 293.
Holzparenchymzellen ohne Intercellularräume 16, 45, 55, 97, 251, 258, 293, 308, 325, 339, 476.

Holzparenchymzellwände aus Zellulose bestehend und nicht verholzt 16, 271, 275, 278.
Holzparenchymzellwände äußerst dünn 16, 271, 274, 275, 278.
Holzreaktionen 537.
Holz ringporig 92.
Holz sehr dauerhaft 346, 377.
Holz stinkend 46.
Holzstoff, Verteilung im Holz 535.
Holz, unbrennbares — 535.
Holz von Wurm befallen 58, 67, 89, 132, 174, 177, 180, 198, 200, 211, 221, 227, 230, 242, 252, 265, 258, 263, 272, 280, 310, 326, 328, 333, 362, 395, 400, 415, 439.
Holz, wässeriger Auszug stark schäumend 233.
Holz zu Bauzwecken und Möbeln verwendet 252, 258, 261, 346, 377, 399, 417, 418, 444, 450, 453, 463, 466, 478, 485, 491.
Homoxyleae 514.
Houlbert 2, 34, 82, 90, 91, 100, 234, 243, 272, 273, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 455.
Howard 518.
Huckleberry 380.
Hüllzellen 11, 38, 45, 52, 59, 63, 71, 78, 85, 105, 111, 148, 176, 182, 227, 237, 248, 258, 260, 268, 276, 313, 332, 337, 354, 365, 369, 388, 392.
Humphrey 518.
Hutchinson 518.
Hyde 309.
Hydrangea 503.

Indo-China, Hölzer aus — 2, 91, 100, 244, 309, 317, 334, 360, 381, 455, 471, 480.
Initial parenchyma 519.
Intercelluläre Gänge 534.
Intercelluläre Kanäle 546.
Intercellularräume, große längsgerichtete — in Holzparenchymschichten 151, 216, 219.
Iroko 1, 2, 504, 515.
Ironbarks 506, 545.
Irrawadioxylon 514.
Isenberg 518.
Italien, Hölzer aus — 91, 100.

Jaccard 471.
Jacob de Cordemoy 347.
Jahresperiode 524.
Jahrringe 509, 539.
Jamieson 506.
Jane 519.
Janssonius 2, 68.
Japanische Hölzer 2, 3, 34, 91, 100, 309, 334, 360, 361, 381, 382, 455, 456, 470, 471, 472, 480.
Japing 520.
Jaretzky 360.
Jarrah 479.
Jarul 530.
Jauch 520.
Jeffrey 471, 520.
Jones 520.
Jönsson, Bengt — 381.
Jost 381.
Juglandeae 308, 309, 317.
Juglans 309.
Juglans australis 309.
Juglans regia 308, 309, 310.
Juglans Triebelii 309.

Kalk, kohlensaurer —, Siehe Kohlensaurer Kalk.
Kalkoxalattasche sehr dick 466.
Kalkoxalattasche ziemlich dick 255.
Kamerun, Hölzer aus — 516.
Kametara Ohara 34, 91, 349, 361, 382, 455, 529.
Kampferbäume 543.
Kanäle, radiale — 512.
Kanehira 2, 34, 49, 91, 100, 243, 244, 264, 267, 280, 287, 303, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 455, 471, 480, 521.
Karling 521.
Karolien, die — 521.
Karri 497.
Kauri 473, 545.
Kela 509.
Kernholz 3, 4, 5, 67, 91, 242, 246, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 257, 349, 362, 377, 378, 381, 394, 395, 397, 407, 410, 425, 426, 453, 456, 473, 478, 485, 486, 510, 513.
Kernholzbildung 243, 507.

Kerr 521.
Khayas 507.
King 23, 202, 370, 371, 372.
Kingwood, brazilian — 534.
Kinns 521.
Kisser 244, 521.
Klimaform 345.
Knight 521.
Kny 381.
Koehler 521.
Koeyang Tong 522.
Kohlensaurer Kalk 3, 34, 318, 361, 363, 382, 386, 401, 411, 413, 427, 429.
Kombinierte einfache Tüpfel 15, 128, 194, 239, 284.
Komplexe von Gefäßen 7, 37, 43, 44, 76, 304, 311, 319, 329, 341, 351, 358, 363, 385, 393, 398, 401, 403, 406, 408, 411, 413, 416, 419, 421, 424, 427, 429, 431, 433, 435, 438, 440, 443, 445, 448, 451, 457, 465, 468.
Komplexe von Markstrahlen 343, 353.
Konjugationsröhrchen 274.
Konjugierte Holzparenchymelemente 274, 289.
Konjugierte Holzparenchymzellen 10, 94, 364, 387.
Krabbe 381, 455.
Krah 34, 91, 100, 348, 455.
Kramer 348.
Kräusel 471, 472, 480, 522, 523.
Krembs 334.
Kretzdorn 538.
Kribs 309, 317, 523, 537.
Krieg 471.
Kristalldrusen in Markstrahlzellen 293.
Kristalle, durchlöcherte — 17, 42, 224, 240, 241.
Kristalle, perforierte — 17, 42, 224, 240, 241.
Kristallzellen 387.
Kristallzellen am zahlreichsten an den äußeren und inneren Grenzen der Holzparenchymschichten 119, 122, 125, 128, 133, 136, 138, 142, 144, 154, 157, 163, 166, 187, 194, 232.
Kristallzellen mit Stärkekörnern 17, 97, 176.
Kroemer 523.
Kubart 471.
Künemund 523.
Künstliches Trocknen von Holz 501.
Kurnaon oak 379.
Küster 2.

Lacistemaceae 505.
Lagerstroemia Flos reginae 530.
Lam 523.
Lamellen, verholzte — 523.
Langdon 381.
Lapachol 533.
Laportea 271, 272, 273.
Laportea canadensis 273.
Laportea crenulata 272.
Laportea Gigas 272.
Laportea peltata 271.
Laportea photiniphylla 272, 273.
Laportea stimulans 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, **271**, 274*.
Larch 507.
Larix 470.
Larkum 524.
Larrieu 524.
Laurent, de Saint — 360.
Laurineae 371, 543.
Laurinoxylon chinense 511.
Lavigne, Martin — 2.
Leandri 524.
Lechner 524.
Lecomte 2, 49, 68, 91, 100, 244, 309, 317, 334, 348, 360, 381, 455, 471, 480.
Lecythidaceae 510.
Leguminosae 505.
Leichte Hölzer 518, 521.
Lemesle 524.
Leonhardt 524.
Leukosyke 296.
Leukosyke alba 296.
Leukosyke capitellata 8, 15, **296**, 298*.
Leukosyke corymbulosa 297.
Lianen 3, 35, 101.
Libriformfaserenden ohne Tüpfel 15, 277, 285, 292.
Libriformfaserenden, welche an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzen, rechteckig umgebogen 311, 320.
Libriformfasern als voneinander gelöst erscheinend 14, 15, 40, 57, 64, 73, 78,

96, 107, 239, 250, 269, 292, 324, 332, 368, 462.
Libriformfasern, die an Gefäßen grenzenden — dünnwandiger 64, 292, 364, 386, 460.
Libriformfasern, die an Gefäßen grenzenden — um dieselben in die Quere gezogen 14, 53.
Libriformfasern, die an Holzparenchym- oder Markstrahlzellen grenzenden — dünnwandiger 14, 64, 114, 116, 119, 121, 127, 130, 138, 141, 144, 147, 153, 157, 160, 163, 166, 169, 172, 175, 178, 182, 184, 187, 190, 197, 200, 207, 216, 219, 231, 247, 266, 277, 292.
Libriformfasern, die in der Nähe der Gefäße und der Tracheiden dünnwandiger als sonst 64, 292, 364, 386, 460.
Libriformfasern, einfache — 8.
Libriformfasern, einfache — mit Intercellularräumen 250.
Libriformfasern, einfache — mit Stärkekörnern 14, 94, 96, 114, 277.
Libriformfasern, gefächerte — 14, 61, 65, 84, 103, 116, 119, 121, 144, 147, 150, 172, 178, 184, 190, 192, 199, 206, 210, 213, 216, 219, 222, 226, 231, 236, 281, 284, 289, 291, 298, 300.
Libriformfasern, gefächerte —, die an Gefäßen grenzenden dünnwandiger 15.
Libriformfasern, gefächerte —, die an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen 14, 144.
Libriformfasern, gefächerte —, die Querwände sich deutlich bei den innersten Schichten der Längswände anschließend 292.
Libriformfasern, gefächerte — in der unmittelbaren Nähe der Gefäße mit den Querwänden einander mehr genähert als sonst 291, 300.
Libriformfasern, gefächerte — mit abgesetzten Enden 284, 291.
Libriformfasern, gefächerte — mit einfachen Tüpfeln 292, 301, 307.
Libriformfasern, gefächerte — mit Einzelkristallen 8, 15, 207, 236, 239, 285.
Libriformfasern, gefächerte — mit Intercellularräumen 239.
Libriformfasern, gefächerte — mit Querwänden welche Ringen ähneln 147, 150, 172, 213.
Libriformfasern, gefächerte — mit Stärkekörnern 8, 15, 210, 216, 219.
Libriformfasern gefüllt mit kohlensaurem Kalk 318.
Libriformfasern in den metatrachealen Holzparenchymschichten vorkommend 364, 387, 394, 414, 430, 432, 438, 449, 451.
Libriformfasern in der Nähe der Gefäße und der Tracheiden oft etwas dünnwandiger als sonst 64, 292, 364, 386, 460.
Libriformfasern in horizontalen Schichten 127, 156.
Libriformfasern in zwei Arten 77, 79.
Libriformfasern mit deutlich von den Enden abgesetzten mittlerem Teil 306, 323.
Libriformfasern mit gabelig verzweigten Enden 54.
Libriformfasern mit Hoftüpfeln 324, 368, 390.
Libriformfasern mit Intercellularräumen 14, 15, 119, 327, 368, 390, 461.
Libriformfasern mit kombinierten einfachen Tüpfeln 15, 128, 194.
Libriformfasern mit nur einfachen Tüpfeln 14, 15, 40, 65, 73, 79, 87, 96, 107, 239, 250, 277, 284.
Libriformfasern mit sehr dicken Wänden 393.
Libriformfasern mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln 269.
Libriformfasern mit spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände 15, 301.
Libriformfasern mit Stärkekörnern 204, 226, 231.
Libriformfasern mit ungefähr ebensozahlreichen Tüpfeln auf den radialen Wänden wie auf den tangentialen 277.
Libriformfasern mit wenig Tüpfeln 46.
Libriformfasern mit zahlreicheren und oft etwas grösseren Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wänden als auf den mit anderen Libriformfasern ge-

meinsamen 14, 15, 40, 54, 65, 87, 107, 239, 250, 269, 285, 292, 307, 324, 462.
Libriformfasern ohne Mittellamella 323.
Libriformfasern, radial laufende — in Markstrahlen 365.
Libriformfasern ungefähr die Hälfte des Holzes bildend 84, 103, 157, 172, 181, 184, 189.
Libriformfaserwände, die innere Verdickungsschicht mehr verholzt als die anderen 368, 390.
Libriformfaserwände, die Mittellamella äußerst dünn oder fehlend 14, 15, 40, 54, 64, 73, 79, 87, 96, 107, 239, 250, 269, 277, 323, 332, 367, 461.
Libriformfaserwände, die radialen dicker als die tangentialen 269.
Libriformfaserwände, die radialen dünner als die tangentialen 284.
Libriformfaserwände gequollen aussehend 419, 421, 430, 461.
Libriformfaserwände konzentrische Schichten zeigend 14, 54, 277, 367, 461.
Libriformfaserwände mit Streifung 15, 285.
Libriformfaserwände Schichtung zeigend 14, 54, 277, 367, 461.
Libriformfaserwände spiralige Streifung auf der Innenseite zeigend, 15, 285.
Libriformfaserwände spiralige Verdickungen auf der Innenseite zeigend 15, 301.
Libriformfaserwände, tangentiale — mit ebensoreichlichen Tüpfeln wie die radialen 277.
Libriform und Holzparenchym ungefähr gleich reichlich oder Libriform spärlicher 9, 84, 202, 203, 215.
Lignin, Bedeutung von — 528.
Lilac Wood 521.
Lithocarpus 372, 373.
Lithocarpus henryi 383.
Lodewick 525.
Loew 348.
Loganiaceae 504.
Losch 2, 34, 49, 91, 100, 234, 244, 273.
Lovoa Klaineana 497.
Löw 91.
Luftwurzeln 543.
Lunasia amara var. costulata 546.
Luxford 525.
Luz Baens 547.

Mc Bride 525.
Machaerium Whitfordii 527.
Mc Lauglin 525.
Maclura aurant 3.
Mc Nair 525.
Maesopsis 529.
Magnolia 516.
Magnoliaceae 521, 524, 525, 546.
Mahagoni 503, 516, 521, 528, 533, 536.
Mahagonisorten im Handel 516.
Maheu 525.
Malhorta 525.
Malins 533.
Mälson 381, 525.
Malvaceae 505, 511, 545.
Mameli-Calvino 525.
Mangifera indica 528.
Mangrove 525.
Mangrovepflanzen 86, 192, 525.
Manil 508.
Maoutia 302.
Maoutia diversifolia **302**, 304*.
Maoutia rugosa 302.
Maoutia setosa 303.
Mapou 535.
Marco 526.
Markflecke 17, 42, 48, 89, 125, 154, 207, 294.
Markflecke mit Einzelkristallen 125, 155.
Markstrahlen auf den Zonengrenzen ihre Richtung ändernd 7, 46, 93, 169, 203, 235, 245, 281, 341, 351.
Markstrahlen auf Querschnitten in radialer Richtung durch Gefäße unterbrochen 7, 44, 51, 61, 295, 305, 335.
Markstrahlen auf Tangentialschnitten am einen Ende gabelig verzweigt 12, 52, 105.
Markstrahlen bis 45-schichtig und 1 bis 100 mm hoch 365, 387.
Markstrahlen, breite — in einer Quercus species fehlend 441.
Markstrahlen, breite — in Längsreihen gestellt 442, 443, 446.

Markstrahlen deren mehrschichtigen Stockwerke größtenteils aus aufrechten Zellen bestehen 299.
Markstrahlen einander gruppenweise etwas mehr genähert 343, 353, 365, 398, 404, 422, 425, 427, 436, 438, 441, 446, 449, 452, 459.
Markstrahlen ganz oder größtenteils aus aufrechten Zellen bestehend 290, 305, 383
Markstrahlen in horizontalen Schichten 131, 133, 232.
Markstrahlen in zwei Arten und die eine Art fast immer 1-schichtig 11, 38, 45, 47, 51, 62, 78, 85, 94, 104, 247, 258, 260, 263, 299, 305, 313, 321, 336, 364, 387, 404, 406.
Markstrahlen mit großen Elementen 179, 182.
Markstrahlen mit größeren dünnwandigen radial gerichteten Elementen 85, 237, 248, 258.
Markstrahlen mit größeren Intercellularräumen 328.
Markstrahlen mit Milchsaftgefäßen 268.
Markstrahlen mit radial laufenden Libriformfasern 365, 388.
Markstrahlen mit sehr weiten radial laufenden Intercellularräumen 145, 158, 167, 170, 208.
Markstrahlen nach oben oder nach unten in Fasertracheiden, Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen 12, 52, 63, 78, 105, 158, 237, 248, 268, 296, 313, 322, 344, 354, 366, 388, 402, 404, 460, 474, 483, 488.
Markstrahlen nicht horizontal gestellt 346.
Markstrahlen nur aus liegenden Zellen bestehend 267, 365, 387, 388, 460, 474, 483.
Markstrahlen nur einer Art 282, 290.
Markstrahlen sehr breit und sehr hoch, Siehe Holz mit hohen und breiten Markstrahlen.
Markstrahlen, zusammengesetzte — 11, 48, 52, 63, 78, 105, 122, 145, 190, 263, 290, 299, 313, 321, 327, 330, 332, 337.
Markstrahlen, zwei oder drei in vertikaler Richtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern 10, 38, 51, 62, 71, 78, 85, 94, 104, 114, 145, 169, 173, 229, 237, 247, 255, 257, 260, 267, 275, 282, 289, 298, 304, 332, 337, 343, 353, 362, 365, 394, 399, 402, 405, 406, 407, 409, 412, 423, 425, 428, 434, 438, 441, 449, 452.
Markstrahlen, zwei oder mehr auf Querschnitten nach außen zu miteinander verschmelzend 217, 260, 365, 394, 419, 422, 425.
Markstrahlkomplexe 343, 353.
Markstrahlstockwerke, breitere – welche 1-schichtig sind 11.
Markstrahltracheiden 470, 471, 472.
Markstrahlzellen, aufrechte — 11, 17, 38, 45, 52, 55, 57, 59, 62, 63, 66, 71, 74, 78, 80, 85, 89, 94, 95, 97, 105, 167, 182, 237, 241, 248, 252, 263, 275, 279, 290, 293, 296, 305, 308, 312, 313, 321, 322, 323, 325, 337, 338, 340, 344, 354, 356, 359, 545.
Markstrahlzellen, aufrechte – auf den Enden voneinander gelöst 12, 39, 52, 63, 71, 106, 238, 248, 260, 267, 283, 286, 299, 302, 305, 313, 322, 365, 460.
Markstrahlzellen, aufrechte — in der Radialrichtung einander nicht mehr berührend 38.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit abgerundeten Kanten 42, 286, 293, 302, 308.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit einer Querwand und oft größeren Radialdurchmesser zeigend als die angrenzenden ungeteilten Zellen 12, 52, 63, 237, 299, 305, 313, 322.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit Einzelkristallen 12, 39, 42, 45, 48, 75, 95, 97, 105, 109, 122, 125, 129, 134, 136, 142, 148, 151, 154, 158, 167, 170, 177, 179, 182, 185, 188, 200, 204, 208, 213, 220, 224, 227, 229, 237, 283, 286, 290, 293.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit Kristalldrusen 293.

Markstrahlzellen äußerst dünnwandig 12, 274, 276, 279, 485.
Markstrahlzellen, liegende — durch Tangentialwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall 366.
Markstrahlzellen, liegende — mit abgerundeten Radial-, Tangential- und Längskanten 270.
Markstrahlzellen, liegende — mit Einzelkristallen 71, 74, 105, 125, 129, 134, 142, 148, 151, 154, 167, 179, 185, 189, 200, 204, 208, 213, 220, 366, 388, 391.
Markstrahlzellen, liegende — mit großen einfachen Tüpfeln 120, 122.
Markstrahlzellen, liegende — nur in der Mitte der Markstrahlen 275.
Markstrahlzellen, liegende — ohne Intercellularräume 365, 388.
Markstrahlzellen mit Einzelkristallen 12, 17, 36, 39, 115, 117, 120, 125, 337, 344, 402, 405, 407, 417, 420, 422, 425, 428, 430, 432, 436, 438, 447, 449.
Markstrahlzellen mit Einzelkristallen und Stärkekörnern beide 17, 97, 176.
Markstrahlzellen mit elliptischen einfachen Tüpfeln 42.
Markstrahlzellen mit großen einfachen Tüpfeln 241.
Markstrahlzellen mit Kristalldrusen 293.
Markstrahlzellen mit sehr deutlicher Mittellamella 356.
Markstrahlzellen, perforierte — 504, 505.
Markstrahlzellen, welche an Holzparenchymzellen grenzen, breiter als sonst 463.
Markstrahlzellen, ziegelsteinförmige — 505, 545.
Markstrahlzellwände aus Zellulose bestehend ohne eine Spur von Verholzung zu zeigen 17, 276, 279, 485.
Markstrahlzellwände äußerst dünn 12, 247, 276, 279, 485.
Markstrahlzellwände eine dünne Mittellamella zeigend 356.
Markstrahlzellwände Schichtung zeigend 392, 417.
Markstrahlzellwände Schichtung zeigend und 3 oder 4 μ dick 392.
Markstrahlzellwände schwach verholzt 325.
Martineau 526.
Martin-Lavigne 2.
Masao, Matuda — 526.
Matai 510.
Mathieu-Fliche 2, 34, 91, 100, 309, 334, 360, 381, 455, 471.
Matuda Masao 526.
Mäule 470, 480.
Mazerationsmethoden 521.
Melastomaceae 525.
Meliaceae 497, 509, 514, 523, 529, 540.
Mell 3, 34, 49, 100, 309, 334, 361, 382, 383, 472, 480.
Meniaud 2.
Menispermaceae 532.
Menispermum 528.
Mer, E. 381, 455.
Merrill 526.
Metallisiertes Holz 538.
Métay 526.
Metcalfe 471, 526.
Meyer, A. 244.
Meyer, H. 526.
Miconia 525.
Microcachrys tetrachona 534.
Microcos 505.
Mikroskopieren von Holz in filtriertem Ultraviolettlicht 544.
Milanez 527.
Milchsaft 81, 112, 117, 123, 126, 129, 131, 136, 139, 142, 146, 149, 152, 155, 158, 161, 164, 167, 170, 173, 177, 180, 183, 185, 188, 195, 198, 201, 204, 208, 211, 214, 217, 220, 224, 227, 233, 241, 252, 255, 258, 261, 263.
Milchsaftgefäße 268, 537.
Milchsaftgefäße in Markstrahlen 268.
Milchsaftsystem, Achras sapota 521.
Millat 515.
Miller 527.
Mimusops Huberi 527.
Miquel 345.
Miro 510.
Mitragyna 515.
Mitragyna africana 524.
Mitragyna macrophylla 524.
Mittellamella (chemical nature) 515.
Mittellamella der Libriformfaserwände

fehlend oder dünn 14, 15, 40, 54, 64, 73, 79, 87, 96, 107, 239, 250, 269, 277, 332, 367, 461.
Mittellamella in Markstrahlzellwänden 356.
Miyoshi 527.
Moeller 2, 34, 91, 100, 244, 309, 348, 361, 382, 455, 471.
Mohl 91, 100.
Molisch 3, 34, 91, 244, 309, 361, 382, 528.
Monimia 535.
Monimiaceae 512, 526, 546.
Monkey apple timber 518.
Monnin 528.
Monochlamydeae 1.
Mora 529.
Moraceae 1, 2, 3, 4.
Morini 348.
Morrison 530.
Morus 89, 90, 91, 92.
Morus acidosa 91.
Morus alba 3, 90, 91, 92.
Morus bombycis 91.
Morus indica 90, 91.
Morus macroura 1, 4, 6, 9, 14, **89**, 93*.
Morus microphylla 92.
Morus nigra 3, 90, 91.
Morus rubra 91.
Morus serrata 90.
Moss Marion 518.
Müller, C. 471.
Müller, N. J. C. 3, 34, 91, 309, 361, 382, 455, 471.
Musanga Smithii 4, 516.
Muscatello 503.
Myers 528.
Myrica 333, 334, 335.
Myrica adenophora 334.
Myrica californica 334.
Myricaceae **333**, 334.
Myrica cerifera 334.
Myrica faya 334.
Myrica Gale 334.
Myrica integrifolia 334.
Myrica javanica **333**, 336*.
Myrica Kusanoi 334.
Myrica longifolia 333.
Myrica Nagi 334.
Myrica rubra 334.
Myrica sapida 334.
Myristicaceae 512, 529.
Myrtaceae Rinden 502.

Nectandra rodioei 518, 536.
Nederlandsch Oost-Indische Houtsoorten, Siehe Hölzer.
Nemesu 542.
Neomorphe 23.
Nequaland 497.
Nestler 528.
Nhanguele 529.
Nicoloff 34.
Nördlinger 34, 91, 100, 244, 317, 334, 349, 382, 455, 480.
Normand 505, 529.

Oak 350, 379, 380, 384.
Oak, Brown — 380.
Oak, Kurnaon — 379.
Oakley 529.
Oaks, silky — 349, 379, 545.
Oak, white — 382.
Ocotea bullata 531.
Ocotea gardneri 518.
Odina wodier 528.
Ohara, Kametara — 34, 91, 349, 361, 382, 455, 529.
Ôishi 529.
Okoumé 500, 506, 597.
Okuméfurnieren 538.
Oleaceae 537.
Olea chrysophylla 497.
Ostindischen Inseln, Hölzer der – Siehe Hölzer.

Padoukholz 528.
Palétuvier Blanc 544.
Panshin 502, 529.
Paramachaerium 510.
Parameswara Pillao 529.
Parasolier 4, 516, 544.
Parasponia 59.
Parasponia parviflora 8, **59**, 61*.
Parcouril 508.
Parenchym, terminales — 506, 519.
Parham 361.
Parietaria diffusa 3.
Parietaria erecta 3.
Parlongue 529.
Parmentier 309, 317.

Parys, J. P. 529.
Pasania 372.
Patton 471, 480.
Payson 530.
Pearson 361, 382, 455, 471, 480, 530.
Pelandjauzuur 536.
Pellegrin 530.
Penfold 530.
Penhallow 471, 480.
Pentaspadon Motleyi 520, 530, 536.
Pentaspadonzuur 536.
Pereira 471, 480, 530.
Perforated Ray cells 504, 505,
Perforierte Einzelkristalle 17, 42, 224, 240, 241.
Perforierte Markstrahlzellen 504, 505.
Perrot 100, 244.
Petersen 3, 334, 361, 382, 471.
Petri 531.
Petrucci Bargagli — 243, 347, 359, 379, 469, 479.
Pfeiffer, H. 531.
Pfeiffer, J. Ph. 1, 3, 308, 379.
Philippine Woods, Siehe Hölzer.
Phillips 531.
Phloem 513.
Phoebe porosa 527.
Piccioli 34, 91, 100, 382, 456, 471.
Picea omorica 471.
Pierce 472.
Pietsch 538.
Pilger 472, 480.
Pineae 469.
Pinus 472.
Pinus Inops 472.
Pinus silvestris 472, 546.
Pipturus 279, 280.
Pipturus aspera 280.
Pipturus incanus 8, 11, 13, 15, **279**, 282*.
Pipturus mollissimus 280.
Pipturus velutinus 279.
Piratinera guianensis 2.
Pits, cribriform — 498.
Pittier 532.
Pittosporaceae 514, 538.
Plavsic 472.
Plowman 532.
Pneumatophoren 514.
Pöckel 532.
Podocarpaceae 480.
Podocarpoide Tüpfelung 475, 484.
Podocarpus 470, 471. 478, 479, 480, 481, 483,
Podocarpus amara **478**, 482*, 486, 489, 492.
Podocarpus Beccari 469, 479.
Podocarpus Blumei **488**.
Podocarpus bracteata 480.
Podocarpus cupressina 479, **485**.
Podocarpus elata 479.
Podocarpus ferrugineus 510.
Podocarpus Hallii 510.
Podocarpus Koordersii 473.
Podocarpus latifolia 480.
Podocarpus macrophyllus 480, 481.
Podocarpus madagascariensis 480.
Podocarpus Nageia 480.
Podocarpus Nagi 480.
Podocarpus neriifolia 480, 481, **491**.
Podocarpus Parlatorei 470, 479.
Podocarpus philippensis 480.
Podocarpus polystachya 480.
Podocarpus salicifolia 481.
Podocarpus spicatus 510.
Podocarpus spinulosa 479.
Podocarpus totara 510.
Poisonous Woods 512.
Poisson 349.
Polygalaceae 520.
Polygonaceae 510.
Pongracic 532.
Pool, J. F. A. 532.
Pool, J. W. 472.
Posthumus 3, 34, 100, 334, 361, 382, 456, 472.
Poupartia 534.
Praël 3, 91, 349.
Prentice 382.
Preston 532.
Price 1.
Priestley 532.
Prill 472.
Proctor Cooper 533.
Prunus Myrtifolia, Blausäure liefernde Glukoside 526.
Prunus occidentalis, Blausäure liefernde Glukoside 526.
Pseudolarix 472.
Pseudomorus Brunoniana 1.
Pterocarpin 524.

Pterocarpus 528.
Pterocarpus santalinus, Inhaltstoffe 524.
Pyinma 530.

Quanjer 3, 244.
Quercinum eocenicum 380.
Quercus 360, 363, 364, 365, 366, 370, 371, 373, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384.
Quercus alba 380, 381, 382.
Quercus bennettii 381.
Quercus bicolor 383.
Quercus Blumeana 370, 373, **441**.
Quercus Cerris 382, 383.
Quercus Chevalieri 381.
Quercus clathrata 372, **434**.
Quercus conocarpa 362.
Quercus costata 373, **447**.
Quercus crassinervia 372, **415**.
Quercus daphnoidea **436**.
Quercus dolichocarpa **430**.
Quercus fagiformis 370, 373, **438**.
Quercus gemelliflora 371, **397**.
Quercus heliciformis **428**
Quercus hui 383.
Quercus Ilex 379, 382, 383.
Quercus incana 379.
Quercus induta 378, **407**.
Quercus javensis 373, **449**.
Quercus Junghunii 438.
Quercus lineata 377, **394**.
Quercus pallida 372, **420**.
Quercus pedunculata 380, 382, 383.
Quercus platycarpa **425**.
Quercus poculiformis **432**.
Quercus pruinosa 372, **417**.
Quercus Pseudo molucca 372, 379, 380, **409**.
Quercus pulchra 360, 379.
Quercus pyriformis 372, **444**.
Quercus Robur 379, 380, 381, 384.
Quercus rotundata 362.
Quercus semiserrata 371, **392**.
Quercus sessiflora 380, 381, 383.
Quercus species ohne breite Markstrahlen 441.
Quercus spicata 372, **399**.
Quercus spicata var. depressa 372, **405**.
Quercus spicata var. gracilipes 372, 402.
Quercus subgarryana 360, 379.
Quercus sundaica 372, **412**.
Quercus Teysmannii **422**.
Quercus turbinata 371, **377**, 385*, 393, 395, 396, 397, 398, 400, 403, 406, 408, 410, 411, 413, 416, 418, 419, 421, 424, 426, 427, 429, 431, 433, 434, 437, 440, 442, 445, 448, 450, 451.
Quercus velutina 379, 380, 383.
Querwände der gefächerten Libriformfasern, welche Ringen ähneln 147, 150, 172, 213.
Querwände der gefächerten Libriformfasern, welche sich deutlich bei den innersten Schichten der Längswände anschließen 292.
Querwände der Gefäße, der stehen gebliebene Teil mit Hoftüpfeln 13. 39, 52, 63, 72, 86, 95, 106, 238, 249, 276, 283, 291, 299, 306, 322, 354, 388.
Querwände der Gefäße einfach und leiterförmig perforiert 322, 337, 344, 354.
Querwände der Gefäße fast horizontal gestellt 322, 354.
Querwände der Gefäße in den engeren Gefäßen schiefer geneigt als in den weiteren 290.
Querwände der Gefäße leiterförmig perforiert 313, 331, 337, 344, 354, 358.
Querwände der Gefäße mit glatten Rändern der Perforationen, Siehe Ränder der Perforationen usw.
Querwände der Gefäße mit hoftüpfelähnlichen Rändern der Perforationen, Siehe Ränder der Perforationen usw.
Querwände der Gefäße mit 2 Perforationen 249.
Querwände der Gefäße ungefähr horizontal gestellt und leiterförmig perforiert 337, 354.
Querwände der Gefäße, welche einen Markstrahl einschließen 338, 366, 426, 451.
Quillajahaemolysin 538.

Raatz 472.
Radlkofer 533.
Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände glatt 268, 276, 283, 290, 299, 305, 366, 388.

Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände hoftüpfelähnlich 283, 322, 338, 354, 366, 460.
Rao Sanjwa 529.
Raphiden 10, 17, 275, 278.
Ray cells, perforated — 504, 505.
Ray Tracheids 382.
Record 3, 34, 49, 91, 100, 309, 334, 361, 382, 456, 472, 480, 533, 534.
Recordoxylon 510.
Redwood 498.
Reiche 361, 382.
Rendle 504, 535.
Reyes 535.
Rhabdodendron 534.
Rhamnus Purshiana 506.
Ribstein 100.
Richter 3, 532.
Ridley 3, 68, 100, 234, 244, 280, 309, 317, 334, 361, 382.
Riechhölzer 33, 469, 521, 526.
Riechhölzer aus Indien 526.
Rigotard 535.
Ringen, das — von Tectona grandis 507.
Ringporigkeit des Holzes 92.
Ritter 535.
Rochester 535.
Rolfe 536.
Romburgh, van — 536.
Roop 536.
Rosaceae 538.
Rosenthal 472.
Rosewood 530, 545.
Roßmann 91, 382, 456.
Rubiaceae 509.
Rudge 536.
Rushton 472.
Russow 382.

Sain 538.
Saint-Laurent, de — 360.
Sal, bengal — 518.
Saligna gum 538.
Salix alba 523.
Salzsäure 25% 68, 317, 384, 411, 413, 424, 426, 429, 481.
Samoanische Hölzer 1, 49, 68, 99, 233, 243, 272, 297, 347.
Sandelholzfarbstoffe 509.
Sanio 3, 35, 91, 100, 244, 343, 349, 353, 382, 383, 456, 472.
Saniosche Streifen 475, 484.
Santa Maria 513.
Santiria 523.
Santos 537.
Sapindaceae 381, 533.
Saponinen 532, 538.
Sapotaceae 523.
Sarcospermaceae 523.
Sarcosperma paniculatum 526.
Sargent 3, 35, 91, 101, 309, 334, 361, 383, 456, 472.
Sarton 3.
Satinay, red — 546.
Saurauja 503, 524.
Sax 537.
Saxifrageae 545.
Scarth 537.
Scheflera octophylla 512.
Schellenberg 383.
Schenck 3, 35, 101.
Schindler 537.
Schließhaut 474, 475, 484.
Schmid 538.
Schneider 3, 35, 101, 244, 349, 361, 383, 472.
Schroeder 538.
Schulz 92, 361, 383, 472, 480.
Schulzes Mazerationsgemisch schneller einwirkend 6, 35, 92, 96, 102, 234, 244, 265, 281, 288, 297.
Schürhoff 538.
Schutzholz 3, 91, 349.
Schwartz 538.
Scott 533, 538.
Seaman 538.
Seeger 538.
Sekretgänge 528.
Sekretorgane 514, 524, 541, 545.
Semal wood 508.
Sen 539.
Senn 539.
Senni 101.
Sequoia sempervirens 471, 498.
Shaw 472.
Shepard 469.
Shigematsu 521.
Shorea Kunstleri 542.
Shorea pauciflora 542.

Shorea platyclados 544.
Shorea robusta 518.
Siebtüpfelstruktur 13, 53, 64, 79, 86, 95, 106, 189, 212, 215, 219, 238, 249, 268, 276, 277, 284, 291, 305, 381, 498,
Silkey oak 349, 379, 545.
Simaruba aus Französisch Guyana 516.
Simarubaceae 501, 540.
Simon 383.
Sindora 524.
Sinnot 347, 379, 454.
Sipo de Sassandra 497.
Slippery Elm 2.
Slooten, van — 539.
Slyper 383.
Smith, F. B. 520.
Smith, H. G. 99, 469, 479.
Snyder 540.
Softening woods 532.
Solereder 3, 35, 234, 244, 273, 309, 317, 334, 361, 383, 456.
Sonneratia 543.
Spezifisches Gewicht des Holzes 0.10 bis 0.35 67, 98, 110, 146, 155, 158, 180, 183, 271.
Spezifisches Gewicht des Holzes ungefähr 1.00 341, 346, 357, 362, 377, 402, 415, 426.
Spiekerhoetter 540.
Spier 537.
Spitzenbaum 517.
Splintholz 4, 7, 53, 67, 77, 89, 103, 177, 180, 195, 198, 220, 242, 246, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 289, 311, 362, 377, 378, 394, 395, 397, 399, 407, 410, 417, 425, 426, 428, 439, 453, 473, 478. 485, 486, 510.
Splintholz bisweilen von Wurm befallen 377.
Splintholz mit Thyllen 7, 53, 77, 103, 289, 311.
Sprague 540.
Stabbildungen 472.
Stam 349, 383, 456.
Stärkekörner in gefächerten Libriformfasern 8, 15, 210, 216, 219.
Stärkekörner sehr groß 16, 409, 417.
Starr 35, 383.
Steenis, van — 540.
Stegemann 509.
Steinböck 472, 481.
Sterculiaceae 498, 505.
Sterculieae 505.
Steup 540.
Stink-wood 518, 531.
Stink-wood aus Ost Afrika 518.
Stockwerkartiger Aufbau 6, 8, 50, 54, 60, 62, 64, 68, 70, 73, 76, 77, 82, 85, 102, 103, 104, 107, 110, 113, 116, 121, 124, 143, 147, 150, 153, 156, 159, 162, 168, 171, 174, 178, 181, 184, 187, 189, 191, 194, 196, 199, 203, 206, 209, 212, 215, 218, 221, 225, 228, 231, 234, 245, 246, 247, 253, 257, 259, 262, 265, 266, 267, 273, 281, 288, 295, 323, 533.
Stockwerke ebensohoch wie die Länge von zwei Gefäßgliedern 162.
Stockwerke, mehrschichtige — größtenteils aus aufrechten Zellen bestehend 299.
Stone 3, 35, 92, 101, 244, 309, 349, 361, 383, 456, 472, 481.
„Stone" im Holz 504, 515, 534.
Strasburger 101, 383.
Streblus 80, 82.
Streblus asper 2, 6, 8, 9, 18, **80**, 83*.
Strychnos 538.
Styraceae 540.
Sudworth 383.
Surinamische Hölzer 3.
Swietenia Candollei 533.
Swietenia macrophylla King 500.
Swietenia Mahagoni Jacq. 500.
Swietenioideae 529.
Sycamore 506.
Sycidium 23.
Symington 541.
Symplocaceae 505.
Syncarpia Hillii 546.
Syringa vulgaris 521.

Tabebuia 533.
Tang 334, 361, 383, 455, 472, 481.
Tangl 349, 383, 456.
Taxaceae 472, 480.
Tecoma 533.
Tectona grandis 504, 507, 510, 517, 536.
Tectona grandis, das Ringen von — 507.
Telley 514.
Terminalia tomentosa 506, 538.

Terminal parenchyma 506, 519.
Ternstroemiaceae 499.
Tetracentron 498, 514, 542.
Thiriet 4.
Thomas 541, 542.
Thompson 349, 361, 383, 456, 472, 498, 542.
Thylle, eine einzige oft ein Gefäß stellenweise ganz füllend z. B. 411.
Thyllen 2, 7, 8, 13, 34, 44, 51, 53, 61, 70, 72, 75, 77, 79, 81, 84, 87, 91, 99, 101, 103, 107, 111, 115, 119, 121, 124, 127, 144, 160, 163, 166, 189, 203, 206, 212, 215, 222, 236, 243, 244, 246, 249, 257, 262, 266, 269, 273, 277, 280, 281, 284, 289, 291, 295, 298, 300, 304, 306, 309, 311, 320, 323, 327, 329, 332, 347, 363, 367, 378, 382, 386, 389, 396, 398, 401, 404, 406, 408, 411, 421, 424, 431, 433, 436, 440, 443, 445, 448, 451, 456, 458, 461, 465, 468, 469, 470, 472, 476, 490, 513, 528.
Thyllen, dickwandige — 13, 124, 269.
Thyllen im Splintholz 7, 53, 77, 103, 289, 311.
Thyllen in Fasertracheiden 476, 490.
Thyllen, mikrochemische Studien 518.
Thyllen mit einfachen Tüpfeln auch auf den nicht mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen 87, 115, 203, 262, 269, 367, 389.
Thyllen mit Einzelkristallen 14, 119, 121, 124, 189, 203, 206, 215, 219, 222.
Thyllen mit Intercellularräumen aneinander grenzend z. B. 203.
Thyllen mit sehr dicken — bis 25 μ — verholzten Wänden 269.
Thyllen mit sehr dünnen verholzten Wänden 269.
Thyllen mit Stärkekörnern 44, 53, 87, 121, 163, 222, 323, 401, 404.
Thyllen mit unverholzten Wänden 13, 53, 284, 306.
Thyllen ohne Intercellularräume aneinander grenzend 13, 222, 254, 284, 465.
Thyllen, sehr dickwandige — 13, 269.
Thyllen, sehr dünnwandige — 13, 262, 269, 434.
Thyllenwände höchstens 1 μ dick 389.
Thyllen wie eine weiße Masse aussehend 8.
Timbers of Commerce, Siehe Stone.
Tjaden 92, 383, 456, 473.
Tjemara 345.
Tomizo Yahagi 543.
Toona calantas 502.
Tortorelli 543.
Torus 474, 475, 484.
Totara 510.
Tracheiden 363, 367, 386, 389, 393, 396, 398, 401, 404, 406, 408, 411, 413, 419, 421, 426, 431, 433, 434, 436, 438, 440, 443, 445, 446, 457, 458, 461, 465, 468, 469, 470, 472, 532.
Tracheiden als voneinander gelöst erscheinend 461.
Tracheiden, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden — oft etwas kürzer und ihre Wände oft etwas dünner mit oft zahlreicheren Tüpfeln 386.
Tracheiden, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden — oft mehr oder weniger deutlich um dieselben in die Quere gezogen 363, 367, 386, 389, 459, 461.
Tracheiden mit zahlreicheren einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- und Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien als sonst 367.
Tracheiden um die Gefäße in die Quere gezogen und kürzer 367, 386, 389.
Tracheidewände mit Streifung 471.
Trauerbäume 91.
Trema 48, 49.
Trema amboinensis 49, **55**.
Trema micrantha 49.
Trema orientalis **48**, 50*, 56, 57, 58.
Trema timorensis 49.
Trema virgata 49.
Trema virgata var. scabra **57**.
Trendelenburg 538.
Treub 349.
Trochodendron 498, 542.
Trochodendron aralioides 546.
Trocknen, künstliches — von Holz 501.
Troll 543.
Tropisch Amerika, Hölzer aus — 3, 34, 49, 100, 334, 361, 382, 472, 480,
Tropische Hölzer 4, 35, 309, 384.

Troschel 101, 349, 384.
Troup 543.
Tüpfel, einfache — ein Gitterwerk bildend 240, 241.
Tüpfel, kombinierte einfache — 15, 128, 194, 239, 284.
Tüpfelung, podocarpoide — 475, 484.
Tupper 473, 543.
Turraeanthus africana 534.
Tuzson 4, 361.
Twisted fibre im Holz 504.

Ulmaceae 1, 2, 3, 4, 34, 91, 234, 273.
Ulmus 3.
Ulmus campestris 1, 3, 4.
Ulmus fulva 2.
Ulmus montana 3.
Unbrennbares Holz 535.
Ungenannte 35, 92, 101, 384, 456.
United States, Woods of the — Siehe Sargent, Record, Brown und Panshin.
Urostigma 23, 24, 101.
Ursprung 4, 35, 101, 244, 349, 384, 481.
Urticaceae **1**, 2, 3, 4, 34, 49, 91, 100, 234, 244, 273.
Urtica urena 2.

Valeton 202.
Veen, van — 536.
Verbenaceae 523.
Vereinigten Staaten von Amerika, Hölzer der — Siehe Sargent, Record, Brown und Panshin.
Verholzte Lamellen 523.
Verholzung der Wände der Holzelemente 515.
Verkohlversuche 544.
Verschuur 544.
Vesque 349, 384.
Vestured pits 498
Vidal 4, 349, 544.
Viguier 380, 544.
Villebrunea 286.
Villebrunea frutescens 287.
Villebrunea integrifolia 287.
Villebrunea rubescens 8, 11, 18, **286**, 288*, 295.
Villebrunea rubescens var. sylvatica 8, 11, **294**.
Villebrunea scabra 286.
Villebrunea trinervis 287.
Vines 502.
Vitaceae 497.
Vitis 531.
Vitis vinifera 523.
Vodrazka 544.
Voogd 544.

Walnut 309.
Wände der Holzelemente, Verholzung 515.
Wässeriger Auszug des Holzes stark schäumend 233.
Wässeriger Auszug des Kastanienholzes gerbstoffhaltig 464, 467.
Wässeriger Auszug des Podocarpusholzes gerbstofffrei 473, 479.
Wässeriger Auszug des Podocarpusholzes gerbstoffhaltig 486.
Wässeriger Auszug des Quercusholzes gerbstofffrei 400, 403, 405, 418, 423, 429, 431, 433, 435, 442, 445, 448, 450.
Wässeriger Auszug des Quercusholzes gerbstoffhaltig 334, 362, 378, 393, 395, 397, 410, 413, 416, 418, 437.
Wässeriger Auszug des Quercusholzes zitronengelb 437.
Wässeriger Auszug des Quercuskernholzes gerbstoffhaltig 426, 454.
Wässeriger Auszug des Quercussplintholzes gerbstofffrei 395, 397, 408, 426,
Watson 379.
Webber 545.
Wechel, te — 4, 361, 456.
Weichmachen des harten Holzgewebes 506, 521.
Welch 349, 473, 500, 545, 546.
West 547.
West Afrika 529.
West-Indien Buchsholz 516, 540.
Whitaker 350, 384, 546.
White Beech 511.
White oak 382.
Wieland 546.
Wierletak 546.
Wiesner 35, 92, 310, 350, 384, 456, 473, 481.
Wight 546.
Williams 546.
Wilson 244, 514.

Wirth 546.
Wise 348, 380, 515.
Worsdell 347, 360, 379.
Wundholzgummi 507.
Wurmlöcher in den metatrachealen Holzparenchymschichten 174, 177, 205, 221, 227, 230, 264
Wurzelholz 347.

Yabeiella Ôishi 529.
Yahagi, Tomizo — 543.
Yatsutake 521.
Yenko 547.

Zander 547.
Zerreiche 360, 381.
Ziegelsteinförmige Markstrahlzellen, Siehe Markstrahlzellen, ziegelsteinförmige — 505.
Zimmerman 547.
Zonengrenzen, auf den — die Markstrahlen ihre Richtung änderend 7, 46, 93, 169, 203, 235, 245, 281, 341, 351.
Zonengrenzen, Holzparenchymschichten auf den — oder in der Nähe derselben 6, 44, 68, 93, 221, 253, 254, 288, 311, 318, 341, 350, 411.
Zonengrenzen Längsfalten zeigend 329, 473, 481.
Zonengrenzen nicht senkrecht zu den Markstrahlen gestellt 288.
Zusammengesetzte Markstrahlen, Siehe Markstrahlen.
Zuwachszone, abnormale — 543.
Zuwachszonen 513.
Zuwachszonenbildung 1, 4, 35, 81, 90, 99, 101, 243, 244, 349, 380, 384, 454, 470, 479, 481.
Zuwachszonen, die Gefäße im innersten Teil gewöhnlich zahlreicher und mehr oder weniger weiter als sonst; Holz ringporig 92.
Zuwachszonen fehlend 6, 61, 76, 303,
Zuwachszonen in einer Monocotyledon 347.
Zuwachszonen mit einer Periode 6, 36, 69, 82, 92, 310, 311, 318, 327, 341, 350.
Zijlstra 343, 350, 353, 384.

NACHWORT

Mit dieser Lieferung findet die eigentliche Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten ihren Abschluß; ein Gesamtregister aller sechs Bände liegt im Manuskript fertig vor und wird dem Werke bald gesondert nachgeliefert werden.

Bekanntlich fing ich im Januar 1904 im Auftrage des Kolonialministeriums unter Leitung von Professor Dr. J. W. Moll im Botanischen Institut der Universität Groningen meine Untersuchungen an; da arbeitete ich bis ich Mitte 1923 nach Amsterdam übersiedelte um die Arbeit in der Abteilung Handelsmuseum des Koloniaal Instituut fortzusetzen. Nebenbei konnte ich dazu beitragen die bei dieser Abteilung einlaufenden Fragen pflanzenanatomischer, besonders holzanatomischer Natur zu beantworten.

Ende 1932, als ich meine Untersuchungen der Koordersschen Holzsammlung fast beendet hatte, enthob das obengenannte Ministerium mich wegen der Notlage der indischen Finanzen meiner Stellung; die schmerzliche Notwendigkeit meine Arbeit so nahe am Ende abbrechen zu müssen wurde mir jedoch erspart, da die Leitung des Koloniaal Instituut mir nach wie vor mein Arbeitszimmer überließ. Dies ermöglichte es mir die Mikrographie der Koordersschen Holzsammlung so zu Ende zu führen wie ich es in den letzten Jahren geplant hatte. Für sein so freundliches Bemühen spreche ich dem Herrn

Direktor der Abteilung Handelsmuseum, Professor Dr. L. Ph. le Cosquino de Bussy, an dieser Stelle meinen Dank aus.

Die Familien, welche in Bd. I, II, III und IV bis ungefähr zu den Verbenaceae vorkommen, habe ich in Groningen bearbeitet; die großen Familien der Laurineae, Euphorbiaceae, Urticaceae und Cupuliferae, welche oft größere Probleme zu bewältigen boten, in Amsterdam. Die Vollendung des ganzen Werkes hat sich schließlich bedeutend verzögert dadurch daß seit Mitte 1933 andere Arbeit einen großen Teil meiner Zeit in Anspruch nimmt.

Die Koorderssche Holzsammlung, welche das Material für die Mikrographie des Holzes bildet, wurde im Laufe des Jahres 1904 und später aus Buitenzorg nach Groningen geschickt. Bei meiner Uebersiedelung nach Amsterdam wurde die Sammlung dem Koloniaal Instituut abgetreten. Ende 1935 wurde ein vollständiger Mustersatz dieser Sammlung nach Amerika geschickt und dem sehr reichhaltigen, von Professor Samuel J. Record zusammengebrachten Holzschatz der Yale University als geschlossenes Ganzes gesondert einverleibt. Es sind zu diesem Zweck alle von mir beschriebenen Blöckchen halbiert und Namen und Nummern jedes einzelnen Blöckchens auf dessen beide Hälften aufgetragen worden; schließlich wurde je eine Hälfte nach Amerika versandt. Es findet sich demnach die Koorderssche Sammlung sämtlicher javanischer Holzarten jetzt nicht nur in der Abteilung Handelsmuseum des Koloniaal Instituut in Amsterdam O., Mauritskade 64, sondern auch in der School of Forestry der Yale University, New Haven, Conn. U. S. A., 205 Prospect Street. Ein lange gehegter Wunsch des Herrn

Professor Record, des Sekretärs der International Association of Wood Anatomists, ist hiermit in Erfüllung gegangen.

Hätten wir im Jahre 1904 voraussehen können wie sehr die Zahl der englisch schreibenden Holzanatomen über die Vertreter anderer Sprachen hinauswachsen würde, so hätten wir wohl auch die Mikrographie javanischer Hölzer englisch veröffentlicht.

Falls diese Mikrographie, wie ich herzlich hoffe und anscheinend schon mit einigem Grund erwarten darf, der Holzanatomie und somit der Allgemeinheit zum Nutzen gedeihen wird, gebührt das Verdienst zu einem wesentlichen Teil meiner treuen Gattin, Frau Annie M. Janssonius–Kwint. Ohne ihre niemals versagende Unterstützung und tatkräftige Hilfe hätte ich diese Arbeit, welche an sich schon ganz besondere Anforderungen an die Persönlichkeit des Forschers stellt und zudem des öfteren unter sehr schwierigen Verhältnissen durchgeführt werden mußte, nie vollenden können.

Weiter möchte ich dieses Nachwort nicht beenden, ohne meinem Freund Herrn Dr. E. Reinders, Professor der Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen, meinen großen Dank auszusprechen für die Anregungen und Hilfe, welche ich bei meiner Arbeit immer von ihm erhalten habe.

H. H. Janssonius.

Amsterdam, Januar 1936.